

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.01 Философия

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***История и философия***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.И.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

И. В. Двухжилова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

И. В. Двухжилова

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов
	знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности
ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам	умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	2 семестр		1 курс
<i>Контактная работа</i>	49		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	0		0
практические занятия	32		4
курсовое проектирование	0		0
консультации	0		0
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	59		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. История философии

Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

Тема 3. Античная философия

1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

Тема 4. Средневековая философия

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

Тема 5. Философия эпохи Возрождения

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

Тема 7. Немецкая классическая философия

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

Тема 8. Современная западная философия

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

Тема 9. Русская философия

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

Практические занятия

ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества.

ПР02. Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем.

ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии.

ПР04. Формирование и развитие философии Средневековья.

ПР05. Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления.

ПР06. Философия Нового времени.

ПР07. Философское наследие немецких классиков.

ПР08. Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века.

ПР09. Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем.

Самостоятельная работа:

СР01. Философия, ее предмет, методы и функции

СР02. Философия Древней Индии и Древнего Китая

СР03. Античная философия

СР04. Средневековая философия

СР05. Философия эпохи Возрождения

СР06. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

СР07. Немецкая классическая философия

СР08. Современная западная философия

СР09. Русская философия

Контрольная работа:

Проводится в виде компьютерного (или бланкового) тестирования по темам 1-9 по БТЗ. Вопросы группируются из соответствующих разделов.

Раздел 2. Философские проблемы

Тема 10. Онтология. Учение о развитии

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.

2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы развития.

Тема 11. Природа человека и смысл его существования

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.

2. Характеристики человеческого существования.

3. Человек, индивид, личность.

4. Основные ценности человеческого существования.

Тема 12. Проблемы сознания

1. Философия о происхождении и сущности сознания.

2. Сознание и язык.

3. Сознательное и бессознательное.

4. Сознание и самосознание.

Тема 13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).

2. Проблема истины в философии и науке.

3. Наука как вид духовного производства.

4. Методы и формы научного познания.

Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.

2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.
4. Историософия и ее основные понятия.
5. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
6. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

Тема 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

Практические занятия

- ПР10. Основные проблемы онтологии.
ПР11. Человек как базовая проблема философской антропологии.
ПР12. Сознание в философском осмыслении.
ПР13. Основные проблемы теории познания и философия науки.
ПР14. Социальная философия и историософия как разделы философской теории
ПР15. Проблемы и перспективы современной цивилизации

Самостоятельная работа:

- СР10. Онтология. Учение о развитии
СР11. Природа человека и смысл его существования
СР12. Проблемы сознания
СР13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)
СР14. Учение об обществе (социальная философия)
СР15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Вечканов, В. Э. Философия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Э. Вечканов. – 2-е изд. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 210 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79824.html>
2. Вязинкин, А. Ю. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества. Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 32 с. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2021/biazemcki-1.pdf>
3. Вязинкин, А. Ю. Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления [Электронный ресурс]: Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2022. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2022/vyazinkin2.pdf>
4. Вязинкин, А. Ю. Философия XX века [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Ю. Вязинкин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2019/Byazinkin1.exe>
5. Вязинкин, А. Ю. Философия Нового времени [Электронный ресурс]: Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2022. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2022/vyazinin1.pdf>
6. Вязинкин, А. Ю. Философские учения античности как «колыбель» мировой философии [Электронный ресурс]: Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 32 с. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2021/biazemcki.pdf>
7. Вязинкин, А. Ю. Формирование и развитие философии Средневековья. Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2021/Vyazinkin.exe>
8. Самохин, К. В. История философии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / К. В. Самохин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – 431 с. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib1/exe/2020/SamochinIst.exe>
9. Самохин, К. В. Основные философские проблемы [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – 431 с. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib1/exe/2020/SamohinFil.exe>
10. Философия: учебное пособие / М. В. Ромм, В. В. Вихман, Н. С. Пронер [и др.]; под редакцией В. Г. Новоселова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99240.html>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opensdata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вызовы времени ставят перед современным специалистом задачу уметь самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие в практических занятиях, выполнении контрольных заданий и тестов.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, и может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список источников информации современными, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем пользоваться собственными подготовленными учебными материалами. Результат самостоятельной работы представляется в виде доклада, публичного, развёрнутого сообщения по определённому вопросу, основанного на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен быть научным, конкретным, определённым, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

На лекционных занятиях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок из рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал или подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа: 1) обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки; 2) непосредственная подготовка обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается только часть материала. Остальное восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим изучение рекомендованной литературы обязательно. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического применения теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам семинара, продумать примеры для обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий. Конспекты лекций дополняются учебниками.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества	опрос, тест
ПР02	Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем	опрос, тест
ПР03	Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии	опрос, тест
ПР04	Формирование и развитие философии Средневековая	опрос, тест
ПР05	Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления	опрос, тест
ПР06	Философия Нового времени	опрос, тест
ПР07	Философское наследие немецких классиков	опрос, тест
ПР08	Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века	опрос, тест
ПР09	Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем	опрос, тест
ПР10	Основные проблемы онтологии	опрос, тест
ПР11	Человек как базовая проблема философской антропологии	опрос, тест
ПР12	Сознание в философском осмыслении	опрос, тест
ПР13	Основные проблемы теории познания и философия науки	опрос, тест
ПР14	Социальная философия и историософия как разделы философской теории	опрос, тест
ПР15	Проблемы и перспективы современной цивилизации	опрос, тест
СР01	Философия, ее предмет, методы и функции	доклад
СР02	Философия Древней Индии и Древнего Китая	доклад
СР03	Античная философия	доклад
СР04	Средневековая философия	доклад
СР05	Философия эпохи Возрождения	доклад
СР06	Философия Нового времени (XVII–XVIII веков)	доклад
СР07	Немецкая классическая философия	доклад
СР08	Современная западная философия	доклад
СР09	Русская философия	доклад
СР10	Онтология. Учение о развитии	доклад
СР11	Природа человека и смысл его существования	доклад
СР12	Проблемы сознания	доклад
СР13	Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)	доклад
СР14	Учение об обществе (социальная философия)	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР15	Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества	доклад
	Контрольная работа	Компьютерное (бланковое) тестирование

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр		1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой	ПР01, Зач01
знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов	ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, Зач01
знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности	ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, Зач01

Задания к опросу ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества

1. Мировоззрение, его структура, уровни и исторические типы (мифология, религия и философия): общая характеристика.

2. Специфика философского мировоззрения: характерные черты, структура и особенности методологии.

3. Основной вопрос философии и круг её основных проблем.

4. Функции философского знания и его роль в общественном развитии.

Задания к опросу ПР02. Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем

1. Особенности философских систем Древней Индии и Древнего Китая.

2. Проблемы бытия и мироустройства в древневосточной философии.

3. Идеалы человеческой жизни в древнеиндийских и древнекитайских учениях.

4. Пути достижения истины в философском знании Древнего Востока.

5. Вопросы устройства общества и государства в философии Древних Индии и Китая.

Задания к опросу ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии

1. Предпосылки появления, характерные черты и периодизация античной философии.

2. Онтологические взгляды древнегреческих и древнеримских философов.

3. Основные вопросы теории познания во взглядах античных мыслителей.

4. Проблема смысла жизни в философии Древней Греции и Древнего Рима.

5. Социально-философские идеи в учениях классиков древнегреческой философии.

Задания к опросу ПР04. Формирование и развитие философии Средневековья

1. Особенности философской теории в период Средних веков.

2. Взаимоотношения Бога и мира: эволюция представлений от патристики к схоластике.

3. Проблема соотношения веры и разума в различные периоды средневековой философии.

4. Концепция человека в христианской философии.

5. Философия истории в воззрениях средневековых философов.

Задания к опросу ПР05. Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления

1. Общая характеристика философских идей в эпохи Возрождения и Реформации.

2. Трансформация представлений о роли Бога, религии и церкви в устройстве общества и мира.

3. Подготовка к формированию рационалистических представлений при осмыслении окружающего мира.

4. Базовые принципы понимания человека и смысла его жизни в учениях основных представителей Ренессанса и Реформации.

5. Макиавеллизм и утопизм как главные направления развития социальной философии в эпоху Возрождения.

Задания к опросу ПР06. Философия Нового времени

1. Условия формирования и особенности философии Нового времени.

2. Разработка научного метода познания: эмпиризм, рационализм, сенсуализм и агностицизм.

3. Монистическая, дуалистическая и плюралистическая концепции: проблема субстанции.

4. Представления о человеке в воззрениях мыслителей Нового времени.

5. Социально-философские идеи классической европейской философии.

Задания к опросу ПР07. Философское наследие немецких классиков

1. Общая характеристика немецкой классической философии.

2. Возможности и способы познания мира в представлениях немецких классиков.

3. Решение онтологических проблем в учениях немецких философов классического периода.

4. Трактовы человека в различных направлениях немецкой классической философии.

5. Социально-философские идеи в учениях представителей немецкой философии классического периода.

Задания к опросу ПР08. Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века

1. Классическая и неклассическая философия: сравнительный анализ.

2. Эволюция гносеологических принципов в неклассической философии.

3. Антропологические представления в воззрениях западных философов второй половины XIX–XX века.

4. Проблемы общественного развития в западной неклассической философии.

Задания к опросу ПР09. Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем

1. Факторы и особенности формирования русской философии.

2. Особенности развития русской философской мысли в X–XVIII вв.

3. Развитие самостоятельной философской мысли в России XIX в.

4. Русская философия в XX в.

Примерные вопросы теста ПР01

1. Философская категория это: а) обозначение чего-либо; б) понятие, отражающее существенные, универсальные связи и отношения; в) форма «чистого разума»; г) понятие, отражающее связь любого типа.

2. Характерной чертой философских проблем является: а) разрешимость; б) обыденность; в) эмпирическая подтвержденность; г) всеобщность.

3. Понятие «категория» получает философский статус у: а) Хайдеггера; б) Аристотеля; в) Сократа; г) Гегеля.

4. Впервые понятие «философ», согласно традиции, употребил: а) Кант; б) Гегель; в) Аристотель; г) Пифагор.

5. Глубинная потребность человека в признании абсолютов, в безоговорочном признании неких истин, есть: а) восприятие; б) интуиция; в) вера; г) разум.

Примерные вопросы теста ПР02

1. Представление о «благородном муже» как идеальной личности разработал: а) Сиддхартха Гаутама Будда; б) Лао-Цзы; в) Конфуций; г) Сократ.

2. Философия древнего Востока отличается от западной тем, что в ней преобладает:
а) рационально-научное объяснение жизни; б) дискурс по поводу вопросов морально-религиозного толка; в) она нацелена на динамичное обновление своих знаний; г) она чрезмерно спекулятивна и концептуальна.

3. Закон воздаяния в индийской религии и религиозной философии, определяющий характер нового рождения перевоплощения: а) мокша; б) жэнь; в) карма; г) сансара.

4. Центральное понятие буддизма и джайнизма, означающее высшее состояние, цель человеческих стремлений: а) сансара; б) нирвана; в) дао; г) жэнь.

5. К древнеиндийским философским текстам относятся: а) Дао-дэ-цзин; б) Книга перемен; в) Лунь-Юй; г) Упанишады.

Примерные вопросы теста ПР03

1. Парменид выдвинул идею: а) о том, что основа всего сущего – атом; б) о том, что истинное бытие – это идеи, эйдосы; в) о неизменности бытия; г) о всеобщем его изменении и противоречивости.

2. Автором собрания философских работ, получивших название «Метафизика», был: а) Марк Аврелий; б) Аристотель; в) Платон; г) Сократ.

3. «Отцом» диалектики считают: а) Демокрита; б) Гераклита; в) Сократа; г) Фалеса.

4. Работы «Политик», «Законы», «Государство» принадлежат: а) Зенону; б) Пифагору; в) Аристотелю; г) Платону.

5. Этический принцип, согласно которому основным мотивом и смыслом человеческой жизни является наслаждение, называется: а) альтруизм; б) аскетизм; в) гедонизм; г) эгоизм.

Примерные вопросы теста ПР04

1. Характерной чертой средневековой философии является: а) теоцентризм; б) космоцентризм; в) антропоцентризм; г) скептицизм.

2. Теоцентризм – мировоззренческая позиция, в основе которой лежит представление о главенстве: а) космоса; б) Бога; в) человека; г) природы.

3. Ограничение или подавление чувственных желаний, добровольное перенесение физической боли, одиночества: а) гедонизм; б) эпикурейство; в) рационализм; г) аскетизм.

4. Схоластика – это: а) тип философствования, отличающийся умозрительностью и приматом логико-гносеологических проблем; б) учение о происхождении Бога; в) теория и практика, позволяющая слиться с божеством в экстазе; г) философия, отрицающая роль разума в постижении сущности Бога.

5. Проблема доказательства бытия Божия была одной из центральных проблем: а) Аврелия Августина; б) Тертуллиана; в) Фомы Аквинского; г) Оригена.

Примерные вопросы теста ПР05

1. Эпоха восстановления идеалов античности в Европе: а) Средние века; б) Просвещение; в) Возрождение; г) Новое время.

2. Важнейшей чертой философской мысли и культуры эпохи Возрождения является: а) провиденциализм; б) скептицизм; в) космоцентризм; г) антропоцентризм.

3. Противопоставление отдельного индивида обществу характерно для: а) коллективизм; б) индивидуализм; в) рационализм; г) иррационализм.

4. Положения о бесконечности Вселенной во времени и пространстве, тождестве Бога и природы обосновал: а) К. Птолемей; б) Дж. Бруно; в) Ф. Аквинский; г) Фр. Петрарка.

5. Учение, развившееся в эпоху Возрождения, и утверждающее тождество Бога и природы, что «природа – это Бог в вещах»: а) теизм; б) деизм; в) пантеизм; г) Провиденциализм.

Примерные вопросы теста ПР06

1. Философское направление, признающее разум основой познания и поведения людей: а) релятивизм; б) рационализм; в) сенсуализм; г) материализм.

2. Идея правового государства включает в себя положение о: а) недопустимости эксплуатации человека человеком; б) разделении властей; в) приоритете общечеловеческих ценностей; г) пагубности частной собственности.

3. Французский философ, веривший во всеилие воспитания и доказывавший, что люди от рождения обладают равными способностями: а) Паскаль; б) Фихте; в) Гельвеций; г) Гоббс.

4. Направление, считающее единственным источником наших знаний о мире чувственный опыт: а) сенсуализм; б) гностицизм; в) интуитивизм; г) рационализм.

5. В вопросе о сущности Рене Декарт придерживался: а) агностицизма; б) плюрализма; в) дуализма; г) материалистического монизма.

Примерные вопросы теста ПР07

1. Философ, автор «Критики чистого разума»: а) Р. Декарт; б) Г. В. Ф. Гегель; в) И. Кант; г) Б. Спиноза.

2. Теория развития Гегеля, в основе которой лежит единство и борьба противоположностей, называется: а) гносеология; б) монадология; в) диалектика; г) софистика.

3. Реальность, составляющая основу мира, по Гегелю: а) абсолютная идея; б) природа; в) Бог; г) человек.

4. Представитель немецкой классической философии: а) Л. Фейербах; б) Г. Зиммель; в) Б. Рассел; г) О. Шпенглер.

5. Не является характерной особенностью немецкой классической философии: а) опора на разум как высший способ познания мира; б) отрицание трансцендентного, божественного бытия; в) стремление к полноте, системной стройности мысли; г) рассмотрение философии как высшей науки, как «науки наук».

Примерные вопросы теста ПР08

1. О. Конт предложил создать новую «положительную» науку, построенную по образцу естественных наук. Что это была за наука? а) культурология; б) политология; в) социология; г) антропология.

2. Философское направление XX века, сделавшее своей главной проблемой смысл жизни человека: а) позитивизм; б) неотомизм; в) герменевтика; г) экзистенциализм.

3. Принцип, согласно которому главной движущей силой, определяющей всё в окружающем мире, является воля: а) волюнтаризм; б) пессимизм; в) вольтерьянство; г) детерминизм.

4. Учение о «сверхчеловеке» разработал: а) О. Конт; б) З. Фрейд; в) Ф. Ницше; г) А. Шопенгауэр.

5. «Философия жизни» – это философское направление, сосредоточенное на: а) полноте переживаний в духовной внутренней жизни человека; б) создании научных теорий и систем; в) созерцании бесконечных изменений в природе и обществе; г) формулировании основных нравственных законов.

Примерные вопросы теста ПР09

1. К важнейшим особенностям русской философии нельзя отнести: а) Нравственно-антропологический характер; б) Стремление к целостному познанию; в) Эмпирико-сенсуалистический характер; г) До-систематический, до-логический характер.

2. Одной из сквозных идей русской философии является идея апокатастасиса, суть которой в: а) оправдании Бога, снятии с него ответственности за существующее на земле зло; б) воскрешении всех когда-либо живших на земле людей; в) построении свободного теократического государства; г) спасении всех людей без исключения: и праведников, и грешников.

3. К жанру социальной утопии в древнерусской литературе относится: а) «Повесть о белоризце-человеке и о монашестве»; б) «Слово о законе и благодати»; в) «Задонщина»; г) «Сказание о Граде Китеже».

4. По мнению Г. С. Сковороды, вся действительность распадается на три мира, к числу которых не относится: а) общество; б) природа; в) человек; г) Библия.

5. Главное нравственное правило с точки зрения Л. Н. Толстого: а) не противься злу; б) служи отечеству верой и правдой; в) познай самого себя; г) страдающего убей.

Контрольная работа:

Контрольные работы выполняются в виде теста (компьютерного или бланкового) по БТЗ. Вопросы группируются из соответствующих разделов.

Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий включает в себя 1000 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30. Выборка для проверки результата обучения «знать» составляет 50% тестовых заданий категории А и осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

I. Метафилософия:

1. Мировоззрение, его типы и структура:

- а) мифологическое мировоззрение;
- б) религиозное мировоззрение;
- в) философское мировоззрение;
- г) уровни мировоззрения.

2. Структура философского знания:

- а) онтология, натурфилософия;
- б) гносеология, философия науки;
- в) диалектика;
- г) этика;
- д) историософия, социальная философия;
- е) антропология;
- ж) аксиология, эстетика, телеология, философия религии.

3. Основные философские направления и школы:

- а) материализм и идеализм;
- б) основные философские принципы;
- в) философия Древнего Востока;
- г) философия античности;
- д) средневековая философия;
- е) философия Нового времени;
- ж) немецкая классическая философия;
- з) западная философия XIX–XXI вв.;
- и) русская философия.

4. Предмет и функции философии:

- а) предмет философии;
- б) функции философии.

II. Онтология:

1. Основные понятия онтологии;

- а) бытие;
- б) материя;
- в) движение;
- г) пространство-время;
- д) методология.

2. Диалектика:

- а) законы;
- б) развитие;
- в) принципы развития;

- г) мировоззрение.
- 3. История философии.
- III. Антропология:
 - 1. Проблема человека в историко-философском контексте:
 - а) многокачественность, многомерность человека, его бытие, жизнедеятельность;
 - б) объективистские и субъективистские концепции человека.
 - 2. Природное и общественное в человеке:
 - а) антропосоциогенез и его комплексный характер. Возникновение и сущность человеческого сознания;
 - б) человек как духовное существо. Философия, антропология, психология, теология о духовности человека;
 - в) человеческая судьба. Концепции предопределения и судьбы человека в учениях прошлого и в настоящее время.
 - 3. Человек в системе социальных связей:
 - а) основные характеристики человеческого существования;
 - б) понятие свободы и его эволюция.
 - 4. Человек, индивид, личность:
 - а) роль нравственности и культурной среды в социализации личности;
 - б) нравственные принципы личности.
- IV. Теория познания (гносеология):
 - 1. Развитие теории познания в истории философии:
 - а) развитие гносеологии в философии Древнего мира;
 - б) развитие гносеологии в средневековье и в эпоху Возрождения;
 - в) развитие гносеологии в период Нового времени, Просвещения и в русской философии;
 - г) развитие гносеологии в немецкой классической и постклассической философии.
 - 2. Проблемы теории познания:
 - а) основные проблемы теории познания. Познание и практика;
 - б) познавательные способности и уровни познания;
 - в) методология познания, проблемы истины.
- V. Социальная философия:
 - 1. Основные понятия социальной философии:
 - а) предмет социальной философии и её основные категории;
 - б) общество, его структура и общественные отношения;
 - в) государство.
 - 2. Глобальные проблемы мира.
 - 3. История философии:
 - а) государство, государственные отношения;
 - б) личность и общество;
 - в) общество, общественные отношения;
 - г) социальное;
 - д) философия истории.

ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии	ПР14, ПР15, Зач01
умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами	ПР01, ПР03, ПР11, Зач01
умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции	ПР10, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР15, Зач01

Задания к опросу ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества

1. Мировоззрение, его структура, уровни и исторические типы (мифология, религия и философия): общая характеристика.

2. Специфика философского мировоззрения: характерные черты, структура и особенности методологии.

3. Основной вопрос философии и круг её основных проблем.

4. Функции философского знания и его роль в общественном развитии.

Задания к опросу ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии

1. Предпосылки появления, характерные черты и периодизация античной философии.

2. Онтологические взгляды древнегреческих и древнеримских философов.

3. Основные вопросы теории познания во взглядах античных мыслителей.

4. Проблема смысла жизни в философии Древней Греции и Древнего Рима.

5. Социально-философские идеи в учениях классиков древнегреческой философии.

Задания к опросу ПР10. Основные проблемы онтологии

1. Проблемы бытия сквозь призму онтологических категорий.

2. Формы бытия и их характеристика.

3. Концепция материи, пространства и времени в философии и науке.

4. Соотношение понятий «изменение», «движение», «развитие».

Задания к опросу ПР11. Человек как базовая проблема философской антропологии

1. Антропосоциогенез в науке и философии.

2. Многомерность человека: критерии выделения и основная характеристика.

3. Человек, индивид, личность: соотношение понятий.

4. Ценности как основной ориентир жизни человека.

Задания к опросу ПР12. Сознание в философском осмыслении

1. Понятие сознания и его эволюция в истории философии.

2. Соотношение сознательного и бессознательного в человеке.

3. Язык и сознание как противоречивое единство.

4. Самосознание в структуре сознания.

Задания к опросу ПР13. Основные проблемы теории познания и философия науки

1. Философский анализ процесса познания (субъект, содержание, объект и предмет познания). Философские позиции относительно познаваемости мира.

2. Проблема истины в философии: основные концепции, свойства и критерии.

3. Особенности, уровни и методы научного познания.

4. Сциентизм и антисциентизм.

Задания к опросу ПР14. Социальная философия и историософия как разделы философской теории

1. Общество и его структурные составляющие (подсистемы, институты и социальные отношения).

2. Общественное сознание, его формы и уровни.

3. Философия истории и её основные категории.

4. Культура и цивилизации: многообразие подходов к соотношению понятий.

Задания к опросу ПР15.

1. Философия техники. Значение техники для различных типов цивилизаций.

2. Информационное общество: сущность, специфика и возможные перспективы развития.

3. Глобализация как одна из основных тенденций современного развития общества.

4. Глобальные проблемы современности.

Примерные вопросы теста ПР01

1. Духовно-практическая деятельность философа, способность к «духовным родам», метод философствования, разработанный Сократом: а) теодицея; б) майевтика; в) антроподицея; г) скептицизм.
2. Какие из перечисленных понятий можно отнести к философским категориям? а) элементарная частица; б) бытие; в) гравитация; г) субстанция; д) атом; е) материя; ж) свобода; з) истина.

Примерные вопросы теста ПР03

1. Основатель милетской школы, один из самых первых выдающихся греческих ученых и философов, который считал, что мир состоит из воды: а) Гераклит; б) Фалес; в) Анаксимандр; г) Анаксимен.
2. Высказывание: «Человек есть мера всех вещей: существующих, что они существуют, не существующих – что они не существуют» принадлежит... а) Платону; б) Пармениду; в) Протагору; г) Пифагору.
3. Философия скептицизма возникла в городе Элиде благодаря: а) Пиррону; б) Эпикуру; в) Платону; г) Плотину.

Примерные вопросы теста ПР10

1. Онтология – это учение: а) о сущности человеческой истории; б) о бытии как таковом; в) о развитии Вселенной; г) о ценностях.
2. Первым сформулировал понятие «бытие»: а) Парменид; б) Сократ; в) Пифагор; г) Цицерон.
3. Объективная связь между отдельными состояниями видов и форм материи в процессах ее движения и развития: а) причинность; б) синергия; в) дедукция; г) дуализм.
4. Детерминизм является учением: а) о всеобщей закономерной связи, причинно-следственной обусловленности явлений; б) о сотворении мира; в) о божественной предопределённости; г) о всеобщей познаваемости мира.
5. Пантеизм – это учение: а) о сущности человеческой истории; б) о духовной культуре общества; в) отрицающее личного Бога и приближающее его к природе, иногда отождествляя их; г) утверждающее познаваемость мира.

Примерные вопросы теста ПР11

1. Впервые определил человека как «общественное животное» (zoon politikon): а) Сенека; б) Августин; в) Аристотель; г) Декарт.
2. Приоритет отдельных личностей над общественным целым утверждает: а) агностицизм; б) субъективизм; в) коллективизм; г) индивидуализм.
3. Приоритет интересов общества над интересами индивида характерен для: а) либерализма; б) индивидуализма; в) анархизма; г) коллективизма.
4. Высказывание «Смысл есть для каждого и для каждого существует свой особый смысл», «Смысл не может быть создан искусственно, он может быть только найден», «В поисках смысла нас направляет наша совесть» сформулировал: а) Э. Фромм; б) В. Франкл; в) К. Роджерс; г) З. Фрейд.
5. Этический смысл проблемы эвтаназии заключается в вопросе: а) Имеет ли человек право на самоубийство; б) Можно ли насильственными средствами добиваться благих целей; в) Имеет ли тяжелобольной человек право уйти из жизни, чтобы не испытывать страданий; г) Имеют ли врачи право проводить эксперименты, сопряжённые с угрозой для жизни и здоровья, на преступниках и безнадежно больных людях.

Примерные вопросы теста ПР12

1. Рефлексия – это: а) размышления личности о самой себе; б) медитативная практика; в) отражение предметов; г) комплекс рефлекторных реакций.

2. Мыслитель, с именем которого обычно связывают открытие сферы бессознательного в психике человека: а) З. Фрейд; б) К. Г. Юнг; в) Г. Гегель; г) Платон.

3. Разработанный З. Фрейдом метод: а) интроспекция; б) ассоциаций; в) психоанализ; г) гипноз.

4. В структуре личности З. Фрейд выделяет: а) Сознательное, коллективное бессознательное, архетипы; б) Оно, Сознательное Я; в) Оно, До-Я, Пра-Я; г) Оно, Сверх- Я, Я.

5. Согласно Карлу Роджерсу, «Я-концепция» состоит из четырёх основных элементов, к которым не относится: а) Я-зеркальное; б) Я-реальное; в) Я-идеальное; г) Я-экзистенциальное.

Примерные вопросы теста ПР13

1. Гносеология – это учение о: а) сущности познания, о путях постижения истины; б) ценностях, их происхождении и сущности; в) развитии Вселенной; г) бытии.

2. Дедукция – это: а) восхождение познания от частных, единичных фактов к обобщениям более высокого порядка; б) относительная истина; в) озарение; г) логический путь от общего к частному.

3. Индукция – это: а) восхождение познания от частных, единичных фактов к обобщениям более высокого порядка; б) логический путь от общего к частному; в) логический путь от частного к частному; г) передача ложного знания, как истинного.

4. Эмпиризм – это: а) направление в теории познания, считающее чувственный опыт источником знания; б) направление в теории познания, считающее интуицию источником знания; в) направление в теории познания, считающее врожденные идеи источником знания; г) направление в теории познания, считающее абсолютное сознание источником знания.

5. Учение, которое утверждает ограниченность возможностей человека в познании мира: а) материализм; б) идеализм; в) скептицизм; г) эмпиризм.

Примерные вопросы теста ПР14

1. Понимание свободы как независимости от власти является характерным для представителей: а) марксизма; б) прагматизма; в) скептицизма; г) анархизма.

2. Автором идеи об «осевой культуре» является: а) А. Дж. Тойнби; б) М. Вебер; в) К. Ясперс; г) К. Маркс.

3. Абсолютизировало законы механики применительно к социальной философии философское направление: а) постмодернизм; б) феноменология; в) французский материализм XVIII века; г) экзистенциализм.

4. Основоположник социологии как позитивной науки: а) Г. Гегель; б) Ф. Энгельс; в) О. Конт; г) М. Вебер.

5. Понятие «общественно-экономическая формация» принадлежит: а) экзистенциализму; б) позитивизму; в) марксизму; г) фрейдизму.

6. Философия истории исследует: а) закономерности процесса познания; б) закономерности процесса формирования ценностей; в) закономерности историко-философского процесса; г) закономерности исторического развития человеческой цивилизации.

7. Г. Гегель рассматривал историю как: а) возникновение, развитие, старение и смерть ряда замкнутых в себе культур; б) закономерный процесс смены общественно-экономических формаций; в) историю развития техники; г) как целенаправленный и закономерный процесс освобождения человека.

8. В формационной концепции К. Маркса нет понятия: а) традиционное общество; б) постиндустриальное общество; в) феодализм; г) капитализм.

9. Согласно какой концепции исторического развития основой существования и развития общества является материальное производство? а) теория стадий роста; б) культурологический подход; в) формационный подход; г) цивилизационный подход.

10. Назовите представителей цивилизационного подхода к развитию истории: а) Н. Данилевский; б) А. Тойнби; в) П. Сорокин; г) О. Шпенглер.

Примерные вопросы теста ПР15

1. В условиях глобального экологического кризиса, человечество способно выжить лишь в условиях освоения принципа совместного и согласованного существования общества и природы, то есть принципа: а) дополнения; б) коэволюции; в) детерминизма; г) индетерминизма.
2. Понимание природы как поля приложения физических и интеллектуальных сил человека характерно для философии: а) античности; б) средневековья; в) нового времени; г) немецкой классической.
3. Общие тенденции развития природы и общества в начале XX века предвосхитил: а) М. Вебер; б) В. Вернадский; в) Н. Бердяев; г) Г. Сковорода.
4. Сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития определена В. И. Вернадским как: а) биосфера; б) ноосфера; в) атмосфера; г) антропосфера.
5. Прямую зависимость этногенеза от географической среды в своих работах доказывал: а) В. Вернадский; б) Л. Гумилёв; в) А. Чижевский; г) Н. Бердяев.
6. Глобальные проблемы это: а) не решённые современной наукой; б) экологические проблемы; в) те, от решения которых зависит выживаемость всего человечества; г) присущие развивающимся странам.
7. Растущая взаимозависимость различных регионов мира – это: а) дивергенция; б) глобализация; в) технологизация; г) институализация.
8. К глобальным проблемам не относится: а) контроль над рождаемостью; б) борьба с коррупцией; в) сохранение окружающей среды; г) утилизация ядерных отходов.
9. Мальтузианство – это: а) оптимистическая концепция развития общества; б) экономическая теория о распределении средств существования между людьми; в) усиление государственного контроля над экономикой; г) теория, согласно которой рост населения опережает рост ограниченного объема средств существования.
10. К экологической угрозе не относится: а) нарастание «парникового эффекта»; б) рост численности населения; в) обеднение флоры и фауны в результате деятельности человека; г) истощение почв.

Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий включает в себя 1000 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30. Выборка для проверки результата обучения «уметь» составляет 50% тестовых заданий категорий В и С и осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

I. Метафилософия:

1. Мировоззрение, его типы и структура:
 - а) мифологическое мировоззрение;
 - б) религиозное мировоззрение;
 - в) философское мировоззрение;
 - г) уровни мировоззрения.
2. Структура философского знания:
 - а) онтология, натурфилософия;
 - б) гносеология, философия науки;
 - в) диалектика;
 - г) этика;
 - д) историософия, социальная философия;
 - е) антропология;
 - ж) аксиология, эстетика, телеология, философия религии.
3. Основные философские направления и школы:
 - а) материализм и идеализм;
 - б) основные философские принципы;
 - в) философия Древнего Востока;

- г) философия античности;
- д) средневековая философия;
- е) философия Нового времени;
- ж) немецкая классическая философия;
- з) западная философия XIX–XXI вв.;
- и) русская философия.
- 4. Предмет и функции философии:
 - а) предмет философии;
 - б) функции философии.
- II. Онтология:
 - 1. Основные понятия онтологии:
 - а) бытие;
 - б) материя;
 - в) движение;
 - г) пространство-время;
 - д) методология.
 - 2. Диалектика:
 - а) законы;
 - б) развитие;
 - в) принципы развития;
 - г) мировоззрение.
 - 3. История философии.
- III. Антропология:
 - 1. Проблема человека в историко-философском контексте:
 - а) многокачественность, многомерность человека, его бытие, жизнедеятельность;
 - б) объективистские и субъективистские концепции человека.
 - 2. Природное и общественное в человеке:
 - а) антропосоциогенез и его комплексный характер. Возникновение и сущность человеческого сознания;
 - б) человек как духовное существо. Философия, антропология, психология, теология о духовности человека;
 - в) человеческая судьба. Концепции предопределения и судьбы человека в учениях прошлого и в настоящее время.
 - 3. Человек в системе социальных связей:
 - а) основные характеристики человеческого существования;
 - б) понятие свободы и его эволюция.
 - 4. Человек, индивид, личность:
 - а) роль нравственности и культурной среды в социализации личности;
 - б) нравственные принципы личности.
- IV. Теория познания (гносеология):
 - 1. Развитие теории познания в истории философии:
 - а) развитие гносеологии в философии Древнего мира;
 - б) развитие гносеологии в средневековье и в эпоху Возрождения;
 - в) развитие гносеологии в период Нового времени, Просвещения и в русской философии;
 - г) развитие гносеологии в немецкой классической и постклассической философии.
 - 2. Проблемы теории познания:
 - а) основные проблемы теории познания. Познание и практика;
 - б) познавательные способности и уровни познания;
 - в) методология познания, проблемы истины.
- V. Социальная философия:
 - 1. Основные понятия социальной философии:

- а) предмет социальной философии и её основные категории;
- б) общество, его структура и общественные отношения;
- в) государство.
- 2. Глобальные проблемы мира.
- 3. История философии:
 - а) государство, государственные отношения;
 - б) личность и общество;
 - в) общество, общественные отношения;
 - г) социальное;
 - д) философия истории.

ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15
владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности	СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15
владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности	СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15

Темы доклада СР01

- 1. Взаимосвязь и взаимопротиворечия мифологии и философии.
- 2. Религия и философия: общее и особенное.
- 3. Зарождение и развитие основных разделов философского знания.
- 4. Философия – это наука или мировоззрение?
- 5. Экскурс в историю формирования материализма и идеализма.
- 6. Монизм, дуализм и плюрализм как концепции основного вопроса философии.
- 7. Значение философии для развития технических знаний.
- 8. Место философии в социально-гуманитарных науках.

Темы доклада СР02

- 1. Веды как основа протофилософии в Древней Индии.
- 2. Философское содержание «Книги перемен».
- 3. Сравнительный анализ восточной и западной философий.
- 4. Общая характеристика ортодоксальных и неортодоксальных философских учений в Древней Индии.

Темы доклада СР03

- 1. Древнегреческая мифология как один из источников формирования философии.
- 2. Сравнительный анализ онтологических идей философов Древнего Востока и Античности.
- 3. Онтология Демокрита и Эпикура: сходства и различия.
- 4. Зарождение софизмов в Древней Греции.
- 5. Рок и судьба в мировоззрении древнего эллина.
- 6. Развитие социальной философии в древнеримский период.

Темы доклада СР04

- 1. Апологетика как начальный период патристики.
- 2. «Отцы церкви» как основные представители периода патристики.
- 3. Фома Аквинский как систематизатор средневековой схоластики.
- 4. Философия средневекового Востока: основные представители и идеи.

Темы доклада СР05

1. Научная революция XVI века как основа новой натурфилософии периода Ренессанса.
2. Геоцентризм и гелиоцентризм как принципы понимания Вселенной: от Средневековья к Возрождению.
3. Вклад Леонардо да Винчи в формирование науки Нового времени.
4. Христианский гуманизм Эразма Роттердамского.

Темы доклада СР06

1. Научная революция XVII века как одна из предпосылок становления философии Нового времени.
2. «Идолы» познания Фрэнсиса Бэкона.
3. Теория двойственной истины как одна из основ формирования гносеологических представлений Нового времени.
4. Бенедикт Спиноза: «Свобода есть познанная необходимость».

Темы доклада СР07

1. Общая характеристика немецкой классической философии.
2. Возможности и способы познания мира в представлениях немецких классиков.
3. Решение онтологических проблем в учениях немецких философов классического периода.
4. Трактовки человека в различных направлениях немецкой классической философии.
5. Социально-философские идеи в учениях представителей немецкой философии классического периода.

Темы доклада СР08

1. Неклассическая философия и неклассическая наука: проблемы взаимопроникновения и взаимовлияния.
2. Проблемы познания окружающего мира в неокантианстве.
3. Роль бессознательного в человеке и ее эволюция в психоаналитической философии.
4. Линейная концепция или теория исторического круговорота в XX в.: за и против.

Темы доклада СР09

1. Философские идеи в русской художественной литературе XIX – начала XX века.
2. Проблема «Запад – Россия – Восток» в осмыслении русских философов.
3. Основные направления развития философских идей в трудах мыслителей русского послеоктябрьского Зарубежья.

Темы доклада СР10

1. Понимание категории «небытие» в различных философских концепциях.
2. Виртуальная реальность как современная форма бытия.
3. Различные измерения пространства: взгляд из современности.
4. Соотношение понятий «прогресс» и «регресс».

Темы доклада СР11

1. «Маугли» – человек или животное?
2. Смысл жизни человека: различие научных, религиозных и философских трактовок.
3. Философское осмысление проблемы эвтаназии.
4. Клонирование человека: за и против.

Темы доклада СР12

1. Представления о душе в древнегреческой и средневековой философиях.
2. Учение об архетипах К. Юнга.
3. Бессознательное в воззрениях Э. Фромма.
4. Искусственный интеллект – миф или реальность?

Темы доклада СР13

1. Истина, ложь и заблуждение: соотношение понятий.

2. Научные революции: причины, классификации и роль для развития общества.
3. Основные этические нормы в деятельности ученого.
4. Антисциентизм в современном искусстве.

Темы доклада СР14

1. Философские подходы к исследованию семьи и брака.
2. Социальное равенство как философская проблема.
3. Формационный и цивилизационный подходы к истории.
4. Социальные антиутопии в современном киноискусстве.
5. Соотношение понятий «культура» и «цивилизация» в философских воззрениях О.

Шпенглера и А. Тойнби: сравнительный анализ.

Темы доклада СР15

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

1. Синтетическая программа в осмыслении техники.
2. Информация как главный фактор развития общества на современном этапе.
3. Глобализм и антиглобализм: суть конфликта.
4. Роль Римского клуба в исследовании глобальных проблем современности.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества	опрос, тест	2	5
ПР02	Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем	опрос, тест	2	5
ПР03	Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии	опрос, тест	2	5
ПР04	Формирование и развитие философии Средневековья	опрос, тест	2	5
ПР05	Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления	опрос, тест	2	5
ПР06	Философия Нового времени	опрос, тест	2	5
ПР07	Философское наследие немецких классиков	опрос, тест	2	5
ПР08	Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века	опрос, тест	2	5
ПР09	Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем	опрос, тест	2	5
ПР10	Основные проблемы онтологии	опрос, тест	2	5
ПР11	Человек как базовая проблема фило-	опрос, тест	2	5

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
	софской антропологи			
ПР12	Сознание в философском осмыслении	опрос, тест	2	5
ПР13	Основные проблемы теории познания и философия науки	опрос, тест	2	5
ПР14	Социальная философия и историосо- фия как разделы философской теории	опрос, тест	2	5
ПР15	Проблемы и перспективы современ- ной цивилизации	опрос, тест	2	5
СР01	Философия, ее предмет, методы и функции	доклад	2	5
СР02	Философия Древней Индии и Древ- него Китая	доклад	2	5
СР03	Античная философия	доклад	2	5
СР04	Средневековая философия	доклад	2	5
СР05	Философия эпохи Возрождения	доклад	2	5
СР06	Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)	доклад	2	5
СР07	Немецкая классическая философия	доклад	2	5
СР08	Современная западная философия	доклад	2	5
СР09	Русская философия	доклад	2	5
СР10	Онтология. Учение о развитии	доклад	2	5
СР11	Природа человека и смысл его суще- ствования	доклад	2	5
СР12	Проблемы сознания	доклад	2	5
СР13	Познание (гносеология). Научное по- знание (эпистемология)	доклад	2	5
СР14	Учение об обществе (социальная фи- лософия)	доклад	2	5
СР15	Философские проблемы науки и тех- ники. Будущее человечества	доклад	2	5
	Контрольная работа	компьютерное (бланковое) тестирование	4	10
Зач01	Зачет	компьютерное тестирование	16	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 40% заданий
Тест	правильно решено не менее 15% тестовых заданий

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; продемонстрированы владения использованием философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции, профессиональной этикой, гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности; соблюдены требования к объему и оформлению презентации к докладу

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4 \cdot P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.03 Социальная психология

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Теория и история государства и права***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.пед.н., доцент

степень, должность

ст.преп.

степень, должность

степень, должность

подпись

подпись

подпись

Е.В. Швецова

инициалы, фамилия

Э.В. Бикбаева

инициалы, фамилия

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

С.А. Фролов

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ИД-1 (УК-3) Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде	Знает специфику социально-психологических процессов происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды
	Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения
	Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов
ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия	Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели
	Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива
	Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия
	Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	1 семестр		1 курс
<i>Контактная работа</i>	33		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия			
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	75		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет, структура, функции и значение социальной психологии.

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научного знания. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

Практические занятия

ПР01 Социально-психологические проблемы взаимосвязи общества и личности и методы социально-психологического исследования.

Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально-психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

Практические занятия

ПР02. Теории лидерства.

ПР03. Становление и развитие отечественного и зарубежного социально-психологического знания.

Тема 3. Понятие личности в социальной психологии.

Проблема личности в социальной психологии. Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность.

Социализация личности. Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации. Роль семьи в социализации. Средства массовой коммуникации: механизмы воздействия.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

Социальная установка. Исследования социальной установки в общей психологии. Аттитюд: понятие, структура функции в социальной психологии. Иерархическая структура диспозиций личности. Изменение социальных установок.

Личность в группе: социальная идентичность. Индивидуально-психологические свойства личности. Понятие о темпераменте и типы высшей нервной деятельности: психологическая характеристика (сангвиника, флегматика, холерика, меланхолика); индивидуальный стиль деятельности и темперамент. Понятие о характере, акцентуациях характера, формировании характера. Понятие о способностях; общие и специальные способности; способности и профессия. Развитие способностей личности. Направленность личности. Характеристика видов направленности.

Индивидуальные психологические различия между людьми, обусловленные характером, культурой, особенностями воспитания.

Практические занятия

ПР04. Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта.

ПР05. Я-концепция: как мы воспринимаем себя.

Самостоятельная работа

СР01. Социально-психологическая диагностика личности в коллективе (эссе).

Тема 4. Понятие малой группы в социальной психологии.

Определение малой группы и ее границы. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитарного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

Практические занятия

ПР06. Общие проблемы малой группы в социальной психологии.

ПР07. Динамические процессы в малых группах.

Самостоятельная работа

СР02. Динамические процессы в малых группах (эссе).

Тема 5. Психология больших социальных групп и массовых движений.

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и

приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержание и характеристика толпы. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Феномен паники. Возможности контроля поведения. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

Практические занятия

ПР08. Классификация социальных групп, их содержание и структура.

ПР09. Стихийные группы и массовые движения.

Тема 6. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).

Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др.

Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация). Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинестическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система и т.д. Особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

Методы развития коммуникативных способностей. Виды, правила и техники слушания. Толерантность как средство повышения эффективности общения. Деловая беседа. Формы постановки вопросов. Психологические особенности ведения деловых дискуссий и публичных выступлений.

Практические занятия

ПР10. Квазиобщение. Феномен «одинокость в толпе».

ПР11. Специфика делового общения.

Тема 7. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).

. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Основные методы психологического воздействия на индивида, группы. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели. Особенности поведения разных членов команды.

Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Стратегии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество), способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Типы конфликтных личностей. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

Практические занятия

ПР12. Особенности эмоционального реагирования в конфликтах. Гнев и агрессия. Разрядка эмоций.

ПР13. Диагностика «Стратегии поведения в конфликтах К. Томаса.» Анализ своего поведения на основании результатов диагностики.

Тема 8. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галлоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их сущностные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

Практические занятия

ПР14. Специфика общения как восприятия людьми друг друга.

ПР15. Самодиагностика «Три я» на основе транзактного анализа

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Хьюстон М. Введение в социальную психологию. Европейский подход [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Хьюстон М., Штрёбе В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 622 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81748.html>.

2. Швецова Е.В. Социальная психология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. напр. и спец., изучающих социальную психологию / Е. В. Швецова, О. Л. Протасова, Э. В. Бикбаева; Тамб. гос. техн. ун-т. - Электрон. дан. (379,0 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2019. - ISBN 978-5-8265-2034-5: Б.ц., - Режим доступа: <https://tstu.ru/book/elib3/mm/2019/protasova1/>

3. Швецова Е.В. Социальная психология: диагностический инструментарий [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студ. напр. и спец., изучающих дисциплину "Социальная психология" / Е. В. Швецова, А.Е. Швецов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Электрон. дан. (5,6 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2020. - ISBN: Б.ц., - Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib3/mm/2020/Shvecov/>

4. Лебедева, Л. В. Социальная психология : учебное пособие / Л. В. Лебедева. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-9765-1643-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115864>

5. Бубчикова, Н. В. Социальная психология : учебно-методическое пособие / Н. В. Бубчикова, И. В. Чикова. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 213 с. — ISBN 978-5-9765-2387-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72627>

6. Белашева, И. В. Психология толпы и массовых беспорядков : учебное пособие (курс лекций) / И. В. Белашева, В. А. Мищенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99458.html>

7. Овсянникова, Е. А. Конфликтология : учебно-методическое пособие / Е. А. Овсянникова, А. А. Серебрякова. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 335 с. — ISBN 978-5-9765-2218-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70383>

8. Кочетков, В. В. Психология межкультурных различий : учебник для вузов / В. В. Кочетков. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4486-0849-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88201.html>

9. Глухов, В. П. Дефектология. Специальная педагогика и специальная психология : курс лекций / В. П. Глухов. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-4263-0575-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75801.html>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основным методом изучения курса является лекционно-практический, сочетающий лекции, семинары и самостоятельную работу обучающихся с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Лекционные занятия носят проблемно-объяснительный характер. Студенты должны хорошо усвоить содержание лекций и ознакомиться с рекомендованной литературой. Необходимо убедиться в творческом осмыслении курса, проверить способность студентов определить главное в текстовых материалах, экстраполировать усвоенную методику анализа на исследование новых ситуаций.

Важное место в успешном овладении курсом принадлежит семинарским занятиям, которые являются основными формами закрепления и промежуточного контроля знаний, полученных на лекционных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Семинарские занятия направлены на активизацию работы обучающихся в течение учебного периода, формирование и развитие потребности в инновационном подходе к индивидуальной самореализации в ходе овладения данным курсом и другими дисциплинами учебного плана.

Выступление на практическом занятии представляет собой устный ответ студента на заранее поставленные вопросы на предыдущем занятии и подготовленные на основании указанной преподавателем литературы. В ответе должны быть представлены общетеоретические и практические аспекты рассматриваемого вопроса, различные точки зрения. Выступление не должно представлять собой пересказ учебного пособия или статьи. Оценивается умение студента выступать перед аудиторией. Представленный материал должен рассказываться, а не полностью прочитываться.

Отказ отвечать, ссылка на неготовность или незнание материала оценивается минусовой оценкой. При оценке работы студента на практическом занятии следует учитывать не только его выступление, но и иное участие, а именно вопросы к выступающему по плану семинара, дополнение к выступлению по плану семинара, оппонирование по сообщенному докладу (происходит при обсуждении сообщений и не ограничивается теми или иными вопросами к докладчику, а включает в себя высказывание собственного мнения, обоснование и защиту его).

Выступление с докладом. Одним из важнейших элементов практической деятельности является публичное выступление, навыки которого должны формироваться при освоении учебной дисциплины. Помимо навыков ораторского искусства для успешного публичного выступления требуются глубокие знания по теме выступления. Студенты получают задание выступить в течение 5-10 минут с докладом на определенную тему. Рекомендуется студентам готовить презентационный материал, иллюстрирующий докладываемый материал. Целесообразно также включение в выступление элементов диалога в виде ответов на вопросы.

Групповая дискуссия - это вид методов активного социально-психологического обучения, основанных на организационной коммуникации в процессе решения учебно-профессиональных задач. Это методы, дающие возможность путем использования в процессе публичного спора системы, логически обоснованных доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии.

В качестве объекта дискуссионного обсуждения мог выступать не только специально сформулированные проблемы, но и случаи (казусы, или кейсы) из профессиональной практики. По результатам дискуссии подводятся итоги, преподавателем анализируются выводы, к которым пришли студенты, подчеркиваются основные моменты правильного понимания проблемы, показывается ложность, ошибочность высказываний, несостоятельность отдельных позиций по конкретным вопросам темы спора. Преподавателем оце-

нивается содержание речей, точность выражения мыслей, глубину и научность аргументов, правильность употребления понятий, умение отвечать на поставленные вопросы, применять различные средства полемики.

В ходе *самостоятельной работы* обучающиеся закрепляют и наращивают изученный на лекциях материал и осуществляют подготовку к семинарским и практическим занятиям. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное ознакомление, изучение и закрепление обучающимися теоретических и практических положений изученных в ходе лекций тем, дополнение лекционного материала положениями из рекомендованной литературы. Специфика самостоятельной работы состоит в том, что предлагаемые вопросы сопряжены с соответствующими темами специальной дисциплины и способствуют расширению знаний обучающихся по тем или иным теоретическим аспектам социологии управления. Результаты самостоятельной работы студентов представляются как в процессе изучения специальной дисциплины (в виде инициативных дополнений к вопросам семинаров).

Самостоятельная работа может осуществляться в читальном зале библиотеки ТГТУ, библиотеках города и дома в часы, предусмотренные для самостоятельной работы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Теории лидерства	тест
ПР05	Я-концепция: как мы воспринимаем себя	тест
ПР09	Стихийные группы и массовые движения	тест
ПР15	Самодиагностика «Три я» на основе транзактного анализа	тест
СР01	Социально-психологическая диагностика личности в кол- лективе (эссе)	доклад
СР02	Динамические процессы в малых группах (эссе)	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр		1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-3) Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает специфику социально-психологических процессов, происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды	ПР02, ПР09, СР02, Зач01
Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения	ПР05, Зач01
Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов	ПР15, Зач01

Примерные тестовые задания к ПР02

- Предметом изучения социальной психологии являются:
 - : закономерности процессов взаимодействия человека с современной техникой
 - : закономерности развития личности в процессе обучения
 - : взаимоотношение и психологическая совместимость личности в больших группах
 - : закономерности развития личности в процессе воспитания и обучения
- Основными задачами психологии общения являются:
 - : создание и поддержка психологического контакта
 - : придание смысловых оттенков словесному тексту
 - : выражение эмоций
 - : все ответы верны
- Какие методы психологических исследований предполагают возможность активного вмешательства исследователя в деятельность испытуемого?
 - : практические методы
 - : объективные методы
 - : описательные методы
- Какие из перечисленных методов относятся к практическим (указать 3 варианта ответа)
 - : психотерапия
 - : наблюдение
 - : математические методы
 - : психокоррекция
 - : психотренинг
- Какой практический метод определяется как временное состояние сознания, характеризующееся сужением его объема и направленностью на содержание внушения?
 - : интроспекция
 - : интуиция
 - : психоанализ
 - : гипноз
 - : герменевтика

6. Метод опроса не применяется в таких формах, как:
 - : интервью
 - : анкетирование
 - : беседа
 - : самостоятельная работа
7. С помощью какого метода выявляют и оценивают определенные психические свойства автора по характеристикам почерка:
 - : контент-анализ
 - : герменевтика
 - : графология
 - : метод обобщения независимых характеристик

Примерные тестовые задания к ПР05

1. Выберите верный ответ. Человек, рассматриваемый как общественное, социальное существо, это:
 - : индивид
 - : индивидуальность
 - : личность
 - : субъект
 - : индивидуум
2. Признание самооценности личности, реализация внутренней и внешней свободы – это принцип:
 - : непрерывности
 - : демократизации
 - : гуманизма
 - : авторитарности
3. Приспособление личности к объективным общественным отношениям называется:
 - : привычкой
 - : умением
 - : навыком
 - : социализацией
4. Из ниже перечисленных факторов меньше всего влияет на формирование личности:
 - : социальная среда
 - : географическая среда
 - : воспитание
 - : наследственность
5. Процесс вхождения индивида в социальную среду, овладение навыками, преобразование реально существующих отношений в качества личности – это:
 - : воспитание
 - : формирование
 - : общественное развитие
 - : социализация
6. Суть процесса социализации человека заключается в:
 - : развитии его врожденных свойств
 - : овладении многочисленными отношениями между людьми
 - : усвоении жаргона определенного слоя общества
 - : овладении знаниями, нужными для профессиональной деятельности
7. Какая группа мотивов А.Маслоу реализует потребность человека в осмыслении мира и себя в нем, потребность реализации своих возможностей:
 - : физиологически обусловленных мотивов
 - : мотивов безопасности

- : мотивов присоединения
- : мотивов достижения признания
- : мотивов самоактуализации

Примерные тестовые задания к ПР09

1. Способность членов группы к совместной деятельности, основанная на оптимальном сочетании их характеристик, есть совместимость:
 - : межличностная
 - : психологическая
 - : групповая
 - : физиологическая
2. Способность личности заражать и заряжать своей энергией других людей – это:
 - : общественная энергичность
 - : общественная активность
 - : общественная деятельность
 - : общественная позиция
3. Человек, умеющий влиять на коллектив в системе межличностных отношений, основанных на чувствах симпатии или антипатии, принятия или неприятия, - это:
 - : лидер
 - : руководитель
 - : партнер
 - : авторитет
4. Сумма или совокупность психологических характеристик человека, определяющих его место в группе, - это:
 - : статус
 - : роль
 - : образ
 - : положение
5. Наличие чувства меры во взаимоотношениях с людьми – это:
 - : воспитанность
 - : психологический такт
 - : педагогический такт
 - : нравственность
6. Совокупность соподчиненных позиций членов группы в системе внутригрупповых межличностных предпочтений понимается как:
 - : социометрическая структура
 - : социометрическая система
 - : социометрический коллектив
 - : социометрическая группа
7. Совокупность позиций членов группы в системах информационных потоков, связывающих членов группы между собой и внешней средой, понимается как структура группы:
 - : коммуникативная
 - : эмоциональная
 - : иерархическая
 - : межролевая

Примерные тестовые задания к ПР15

1. Способ разрешения конфликтов, характеризующийся признанием права человека на собственное мнение, называется:
 - : сотрудничеством
 - : принуждением

- : уклонением
- : сглаживанием
- 2. Способ разрешения конфликтов, заставляющий воспитанников принять точку зрения воспитателя, называется:
 - : компромиссом
 - : сглаживанием
 - : принуждением
 - : уклонением
- 3. Конструктивный конфликт характеризуется (выбрать три варианта):
 - : преодолением конфликтогенов
 - : выяснением причин конфликта
 - : выработкой взаимовыгодных решений
 - : разрывом межличностных отношений
- 4. Деструктивный конфликт характеризуется (выбрать три варианта):
 - : эскалацией конфликта
 - : нагнетанием враждебности
 - : разрушением межличностных контактов
 - : устранением конфликтности
- 5. Понятие «смысловой барьер» включает (выбрать три варианта):
 - : низкий уровень интеллекта общающихся сторон
 - : несовпадение смыслов обращения
 - : индивидуальный личностный смысл фактов, слов, действий
 - : особую значимость обстоятельств, различную для разных людей
- 6. Коммуникативный компонент общения - это:
 - : взаимопонимание
 - : обмен информацией
 - : взаимодействие
 - : эмоциональная поддержка
- 7. Вербальная коммуникация - это:
 - : передача информации жестами и мимикой
 - : речевая передача информации
 - : общение с природой
 - : конфликтное общение
- 8. К невербальной коммуникации относятся (выбрать три варианта):
 - : жесты
 - : мимика
 - : монолог
 - : паузы
 - : плач
- 9. Учение о пространственном размещении общающихся сторон занимается:
 - : проксемика
 - : таксика
 - : семиотика
 - : паралингвистика
- 10. С точки зрения цели общения можно выделить следующие функциональные ситуации (2 верных варианта):
 - : цель общения – вне самого взаимодействия субъектов
 - : цель общения в нем самом
 - : цель общения в приобщении партнера к опыту и ценностям инициатора общения
 - : цель общения в приобщении самого инициатора к ценностям партнера
- 11. Кинесика включает (отметьте три верных варианта):

- : походку
- : прикосновение
- : рукопожатие
- : жесты
- : запахи
- мимику

12. Процесс обмена информацией состоит из элементов:

- : отправитель (кодер)
- : сообщение
- : обратная связь
- : получатель (декодер)
- : все ответы верны

Задания к самостоятельной работе СР02

Темы эссе

- «Имидж лидера и особенности его формирования»
- «Социальный интеллект» и «коммуникативная компетентность»: сходства и отличия.
- «Роль групповой дискуссии в принятии группового решения. Эксперимент К. Левина»

Примерные тестовые задания к зачету Зач01

1. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека астенического типа (указать 3 варианта ответа):
 - : худощавость
 - : узкие плечи
 - : широкие плечи
 - : плоская грудная клетка
 - : туловище, уменьшающееся к поясу
2. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека пикнического типа (указать 2 варианта ответа):
 - : хорошо развитая мускулатура
 - : туловище, уменьшающееся к поясу
 - : бесформенное телосложение
 - : плотная фигура
 - : основательный живот
3. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека атлетического типа (указать 3 варианта ответа):
 - : хорошо развитая мускулатура
 - : туловище, уменьшающееся к поясу
 - : бесформенное телосложение
 - : широкие выступающие плечи
 - : основательный живот
4. Назовите общие черты руководства и лидерства (указать 3 варианта ответа):
 - : воздействие на членов группы для достижения цели
 - : реализация социального влияния на рабочие группы
 - : выдвижение из среды коллектива
 - : выполнение санкционированных законом и должностными инструкциями функций
 - : полная подчинённость, принятая в организации цели
5. Из перечисленных ниже характеристик укажите параметры руководителя (указать 2 варианта ответа):

- : выдвижение из среды коллектива
 - : назначение извне коллектива
 - : несёт ответственность за деятельность группы и её результаты
 - : имеет психологическую природу
6. Суть процесса социализации человека заключается в:
- : развитии его врожденных свойств
 - : овладении многочисленными отношениями между людьми
 - : усвоении жаргона определенного слоя общества
 - : овладении знаниями, нужными для профессиональной деятельности
7. Совокупность позиций членов группы в системах информационных потоков, связывающих членов группы между собой и внешней средой, понимается как структура группы:
- : коммуникативная
 - : эмоциональная
 - : иерархическая
 - : межролевая
8. Система взаимоотношений членов группы в зависимости от их способности оказывать влияние в малой группе понимается как:
- : структура социальной власти
 - : структура лидерства
 - : структура ролей
 - : позиционная структура.
9. Подчинение индивида групповому давлению, возникающему из конфликта между его собственным мнением и мнением группы, - это:
- : конформизм
 - : приспособленчество
 - : пассивное принятие
 - : отсутствие собственной позиции
10. Социальная общность людей, объединенных на основе общественно значимых целей, общих ценностных ориентаций, совместной деятельности и общения, - это:
- : группа
 - : труппа
 - : коллектив
 - : общество
11. Способность членов группы к совместной деятельности, основанная на оптимальном сочетании их характеристик, есть совместимость:
- : межличностная
 - : психологическая
 - : групповая
 - : физиологическая
12. Система эмоционально-психологических состояний коллектива, отражающих характер взаимоотношений между его членами в процессе совместной деятельности и общения, - это климат:
- : моральный
 - : эмоциональный
 - : психологический
 - : социально-психологический
13. Реальная или идеальная группа, на которую ориентирован человек, ценности, идеалы и нормы поведения, которые он разделяет, понимается как группа:
- : диффузная
 - : реальная
 - : референтная

- : официальная
- 14. Основное взаимодействие человека со средой, при котором он достигает сознательно поставленной цели, возникающей как следствие определенной его потребности, мотива, называется:
 - : операцией
 - : действием
 - : деятельностью
 - : умением
- 15. Ведущими видами деятельности не является:
 - : игра
 - : учение
 - : спорт
- 16. Идентификация- это:
 - : способ понимания другого на основе попытки поставить себя на его место
 - : отнесение себя к определенной социальной группе
 - : осознание себя в обществе
 - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 17. Эмпатия- это:
 - : сочувствие, сопереживание
 - : снижение эмоционального фона
 - : разочарование
 - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 18. Рефлексия- это:
 - : учение о рефлексях
 - : реакции, основанные на условных рефлексях
 - : осознание индивидом, как он воспринимается собеседником и окружающими
 - : выполнение ожиданий окружающих
- 19. Причинная интерпретация - это (выбрать три варианта):
 - : понимание причин социального развития
 - : каузальная атрибуция
 - : объяснение поведения другого путем приписывания ему чувств, намерений, мыслей
 - : приписывание другому собственных мотивов
- 20. Какая поговорка лучше всего иллюстрирует механизм причинной интерпретации:
 - : каждый судит по себе
 - : чужак чужака видит издалика
 - : как аукнется, так и откликнется
 - : одна голова хорошо, а две – лучше
- 21. Стереотипизация - это:
 - : восприятие и понимание другого на основе стереотипов
 - : понимание другого, основанное на информации из двух источников
 - : сопереживание
 - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 22. При психологическом заражении передается:
 - : вирусная инфекция
 - : система аргументов
 - : эмоциональное состояние
 - : коэффициент интеллекта
- 23. Паника сильнее всего развивается:
 - : в одиночестве
 - : в лифте
 - : во сне

- : в толпе
- 24. Для внушения характерны (выбрать три варианта):
 - : снижение критичности
 - : сниженный уровень анализа информации
 - : авторитет суггестора
 - : логическое обоснование
- 25. По критерию состояния внушаемого (суггеренда) различают (выбрать три варианта):
 - : внушение в бодрствующем состоянии
 - : в бессознательном состоянии
 - : внушение в состоянии гипноза
 - : внушение во сне
- 26. Эффективность внушения определяется (выбрать 3 варианта):
 - : волевым превосходством
 - : высоким уровнем интеллекта
 - : высокой внушаемостью
 - : доверием суггеренда суггестору
- 27. Убеждение основано на следующих факторах (выбрать 3 варианта):
 - : логическое обоснование
 - : эмоционально-волевое воздействие
 - : интеллектуальное воздействие
 - : система аргументов и фактов
- 28. Подражание- это:
 - : следование какому-либо примеру или образцу
 - : следование аргументированным доказательствам
 - : подавление воли и критичности
 - : механизм понимания человека человеком
- 29. Продолжите фразу: «Императивное общение называют...»:
 - : авторитарным
 - : либеральным
 - : дружеским
 - : все ответы верны
- 30. К стратегическим видам общения относят:
 - : открытое - закрытое общение
 - : монологическое – диалогическое
 - : ролевое – личностное
 - : все ответы верны
- 31. Отметьте зоны человеческого контакта (укажите 4 ответа):
 - : интимная
 - : личная, или персональная
 - : социальная
 - : публичная
 - : максимальная
- 32. В восприятии людьми друг друга объединение нескольких признаков в структуру называется эффектом:
 - : ореола
 - : первичности
 - : структурирования
 - : проекции
- 33. Объяснение причин поведения человека внутренними или внешними факторами называется:
 - : предубеждение

- : стереотипы
 - : критерий поведения
 - : каузальная атрибуция
34. Структуру Я-концепция личности составляют три компонента:
- : когнитивный
 - : эмоциональный
 - : оценочно-волевой
 - : динамический
35. Интерактивный компонент общения- это:
- : обмен информацией
 - : взаимопонимание
 - : взаимодействие
 - : конфликт
36. Перцептивный компонент общения -это:
- : взаимопонимание
 - : взаимодействие
 - : обмен информацией
 - : манипуляция
37. Взаимодействие двух и более людей с целью установления и поддержания межличностных отношений, достижения общего результата – это:
- : общение
 - : деятельность
 - : обучение
 - : коммуникация
38. Содержание общения, представленное как обмен продуктами и предметами деятельности, принято считать:
- : материальным
 - : когнитивным
 - : деятельным
 - : кондиционным

ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели	ПР15
Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива	ПР09, СР01
Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия	ПР05
Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций	ПР15

Примерные тестовые задания к ПР05

1. Кирилл и Людмила учатся в университете с рейтинговой системой оценки. Рейтинг студента зависит от его учебных достижений, и влияет на размер стипендии: чем выше рейтинг, тем больше стипендия. Кирилл и Людмила заинтересованы в стипендии, поэтому

они постоянно соревнуются друг с другом. К какому виду относится конфликт между Кириллом и Людмилой?

- : межгрупповой конфликт
- : межличностный конфликт
- : внутриличностный конфликт
- : внутригрупповой конфликт

2. Коллеги обсуждают, у какой фирмы покупать новое оборудование. Одна фирма предлагает дорогое оборудование с большим гарантийным сроком; другая – дешевое оборудование с маленьким гарантийным сроком. Евгений считает, что самое важное – это цена, а Дарья – гарантийный срок. В результате они продолжают поиски и находят третью фирму, которая предлагает дешевое оборудование с большим гарантийным сроком. Какую стратегию поведения в конфликте используют коллеги?

- : уход
- : компромисс
- : сотрудничество
- : подчинение

Примерные тестовые задания к ПР09

1. Наталья – студентка факультета менеджмента. У нее идет курс по психологии управления. На экзамене ей предложили описать любой подход к изучению лидерства. Она сказала, что наибольшей эффективностью обладает лидер, который строит обоюдовыгодные отношения с подчиненными. Какой термин описывает представления Натальи о лидерстве?

- : групповой прототип
- : социальный обмен
- : стиль лидерства
- : черты лидера

2. Игорь руководит благотворительной организацией. Он ставит перед подчиненными новые, сложные групповые цели, побуждает их предлагать новые идеи, подчеркивает, что вместе они способны на многое. Какой стиль лидерства использует Игорь?

- : авторитарный
- : демократический
- : трансформационный
- : транзакционный

Примерные тестовые задания к ПР15

1. Владимир рассказывает друзьям о недавнем путешествии в Испанию. Ему понравилась эта страна, и поэтому делает это с большим увлечением. Вспоминая о поездке, он часто смотрит собеседникам в глаза, говорит достаточно быстро и предлагает попробовать купленное там вино. Какие системы невербальной коммуникации использует Владимир?

- : экстралингвистика, проксемика, ольфакция
- : кинесика, окулесика, паралингвистика
- : кинесика, экстралингвистика, проксемика
- : окулесика, паралингвистика, гастика

2. Организация, в которой работает Николай, торгует медицинским оборудованием. Скоро ему предстоит выступать перед новой аудиторией. Он подготовил хорошо аргументированное сообщение, в котором собирается подробно рассказать о возможностях, достоинствах и ограничениях своего оборудования. В целом, сообщение логично выстроено, но предполагает, что аудитория будет серьезно анализировать аргументацию. В какой аудитории это сообщение будет неэффективным?

- : аудиторию не интересует новое оборудование
- : аудиторию составляют профессиональные врачи

- : аудитория находится в спокойном состоянии
- : аудитория уверена в своих профессиональных знаниях

Задание для самостоятельной работы СР01

Темы эссе

- «Есть ли у понятия эгоизм положительные значения»
- «Преимущества здорового эгоизма перед «распиаренным» альтруизмом»
- «Альтруизм как нравственный принцип» (по Огюсту Контю)

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Оценивание студентов возможно в следующих вариантах:

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу)

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01.04 Основы российской государственности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***История и философия***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.И.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

К.И.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

подпись

И. В. Двухжилова

инициалы, фамилия

В. Е. Бредихин

инициалы, фамилия

И.о. заведующего кафедрой

подпись

И. В. Двухжилова

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
ИД-7 (УК-5) Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям	Имеет представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах
	Имеет представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер
	Имеет представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России
ИД-8 (УК-4) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	Знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представляет их в актуальной и значимой перспективе
	Знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)
ИД-9 (УК-5) Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
	Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
	Умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
ИД-10 (УК-5) Сознательно выбирает ценностные ориентиры и граждан-	Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
данскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	Владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера
	Обладает развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления
	Действует в соответствии с особенностями современной политической организации российского общества, каузальной природой и спецификой его актуальной трансформации, ценностным обеспечением традиционных институциональных решений и особой поливариантностью взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	1 семестр		1 курс
<i>Контактная работа</i>	49		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия			
практические занятия	32		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	23		65
<i>Всего</i>	72		72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Что такое Россия

1. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

1. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике.
2. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов.
3. Выдающиеся персоналии («герои»).
4. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.

Практические занятия

ПР01. Многообразие российских регионов

ПР02. Испытания и победы России

ПР03. Герои страны, герои народа

Самостоятельная работа:

СР01. Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои

Раздел 2. Российское государство-цивилизация

2. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

1. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации.
2. Концептуализация понятия «цивилизация» (вне идей стадияльного детерминизма).

3. Философское осмысление России как цивилизации

1. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).
2. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.

Практические занятия

ПР04. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода

ПР05. Российская цивилизация в академическом дискурсе

Самостоятельная работа:

СР02. Цивилизационный подход: возможности и ограничения

СР03. Философское осмысление России как цивилизации

Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

4. Мировоззрение и идентичность

1. Мировоззрение. Теория вопроса и смежные научные концепты.
2. Мировоззрение как функциональная система.

5. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

1. Мировоззренческая система российской цивилизации.
2. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом измерении и в контексте российского федерализма.
3. Рассмотрение мировоззренческих позиций российской идентичности с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).
4. Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

5. Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрения российской цивилизации.

6. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия (1), суверенитет (сила и доверие) (2), согласие и сотрудничество (3), любовь и ответственность (4), созидание и развитие (5). Их отражение в актуальных социологических данных и политических исследованиях.

7. «Системная модель мировоззрения» («человек – семья – общество – государство – страна») и её репрезентации («символы – идеи и язык – нормы – ритуалы – институты»).

Практические занятия

ПР06. Ценностные вызовы современной политики

ПР07. Концепт мировоззрения в социальных науках

ПР08. Системная модель мировоззрения

ПР09. Ценности российской цивилизации

Самостоятельная работа:

СР04. Мировоззрение и идентичность

СР05. Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации

Раздел 4. Политическое устройство России

6. Конституционные принципы и разделение властей

1. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса.

2. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации.

3. Уровни организации власти в РФ.

7. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

1. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).

2. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки.

3. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.

Практические занятия

ПР10. Власть и легитимность в конституционном преломлении

ПР11. Уровни и ветви власти

ПР12. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие

Самостоятельная работа:

СР06. Конституционные принципы и разделение властей

СР07. Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы

Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны

8. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Сценарии развития российской цивилизации

1. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении.

2. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.

3. Ответственность и миссия как ориентиры личностного и общественного развития.

4. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунистическом характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

Практические занятия

ПР13. Россия и глобальные вызовы

ПР14. Внутренние вызовы общественного развития

ПР15. Образы будущего России

ПР16. Ориентиры стратегического развития. Сценарии развития российской цивилизации

Самостоятельная работа:

СР08. Актуальные вызовы и проблемы развития России. Сценарии развития российской цивилизации

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Белянская, О. В. Организация государственной власти в субъектах Российской Федерации: учебное пособие / О. В. Белянская. – Тамбов: ТГУ им. Г. Р. Державина, 2019. – 138 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156853>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Исаченко, Н. Н. Северная цивилизация: прошлое, настоящее, будущее: монография / Н. Н. Исаченко. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. – 124 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/101450.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Мельник, М. С. География (социально-экономическая): учебное пособие / М. С. Мельник, А. В. Лошаков. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2022. – 138 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/129575.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Моттаева, А. Б. Принятие и исполнение государственных решений: учебно-методическое пособие / А. Б. Моттаева, Ас. Б. Моттаева. – Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. – 35 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/95528.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Общественная мысль России: с древнейших времен до середины XX в. В 4 томах. Т.3: общественная мысль России второй четверти XIX – начала XX в. / С. Г. Антоненко, В. В. Вострикова, В. А. Дёмин [и др.]; под редакцией В. В. Шелохаева. – Москва: Политическая энциклопедия, 2020. – 487 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/121173.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Основы российской государственности: учебно-методическое пособие / составитель О. Б. Истомина. – Иркутск: ИГУ, 2023. – 154 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/343148>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Пахомова, Н. Г. Геополитическое и геоэкономическое положение России в современном мире: учебное пособие / Н. Г. Пахомова, О. Н. Митрофанова. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. – 91 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120894.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В условиях ускорения технологической революции и формирования новых социально-экономических моделей, основанных на особой ценности знания, приоритетом развития образовательных систем является расширение мировоззренческой и гуманитарно-просветительской составляющей академической подготовки. Безусловной основой такого расширения в российских условиях должен являться фундаментальный научный подход, позволяющий системно и целено интегрировать в цикл образовательной подготовки передовые исследовательские достижения в области культурной и символической политики, ценностных разработок и изучения общественно-политического процесса. Фактически общемировой практикой стали ревитализация ценностной составляющей образования, подчеркнутое внимание академического сообщества к историко-политическому фундаменту образовательной подготовки и активное развитие интерактивных образовательных технологий. Происходит объективное усиление запроса на расширенную социально-гуманитарную подготовку обучающихся всех специальностей и направлений.

Учебно-методический комплекс «Основы российской государственности» призван поспособствовать обозначению системного и своевременного ответа на актуальные вызовы образовательной и социальной политике российского государства.

При изучении дисциплины следует обратить внимание на следующие особенности:

- темы учебного курса взаимосвязаны, поэтому успешное усвоение курса предполагает последовательное и систематическое изучение его теоретической части;*
- теоретический материал, полученный на лекциях и в ходе самостоятельной работы, закрепляется на практических занятиях в интерактивных формах;*
- курс имеет довольно тесные междисциплинарные связи.*

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на даты, категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок из рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал или подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Развитие тезисов лекции, рассмотрение потенциальных ответов на современные вызовы должно проходить в рамках серии практических занятий, раскрывающих творческий потенциал обучающихся и вовлекающий их в активное гражданское участие. Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление; умение самостоятельно подбирать и изучать литературу, новостные каналы, анализировать практику; уметь четко формулировать мысль, вести дискуссию; формируют навыки коллективной и командной работы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля ¹
ПР01	Многообразие российских регионов	викторина, дискуссия, презентации, тесты
ПР02	Испытания и победы России	презентации, деловая игра, дебаты, дискуссия, групповые проекты
ПР03	Герои страны, герои народа	презентации, «печка», групповые проекты, кейс-стади
ПР04	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода	иммерсионная дискуссия, дебаты, презентация, групповые проекты
ПР05	Российская цивилизация в академическом дискурсе	презентации, групповые проекты, обсуждение, кейс-стади
ПР06	Ценностные вызовы современной политики	дискуссии, кейс-стади, квиз, квест, викторина
ПР07	Концепт мировоззрения в социальных науках	питч-сессии, презентации, доклады, дебаты
ПР08	Системная модель мировоззрения	дебаты, кейс-стади, проектная деятельность, деловые игры
ПР09	Ценности российской цивилизации	доклады, презентации, дискуссия, деловая игра
ПР10	Власть и легитимность в конституционном преломлении	прикладные мастерские (воркшопы), дискуссии, дебаты
ПР11	Уровни и ветви власти	деловая игра, проектная деятельность, дебаты

¹ Определяется преподавателем в зависимости от подготовленности студентов и академической целесообразности.

Обозначение	Наименование	Форма контроля ¹
ПР12	Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие	кейс-стади
ПР13	Россия и глобальные вызовы	деловые игры, дискуссии, дебаты, кейс-стади
ПР14	Внутренние вызовы общественного развития	кейс-стади, квиз, деловая игра, дискуссия
ПР15	Образы будущего России	групповые проекты или презентации различных версий образа будущего России, деловые игры
ПР16	Ориентиры стратегического развития. Сценарии развития российской цивилизации	проектная деятельность, деловые игры, дискуссии, дебаты

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр		1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-7 (УК-5) Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Имеет представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах	ПР04, ПР05, ПР06, Зач01
Имеет представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер	ПР01, ПР07, Зач01
Имеет представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России	ПР13, ПР14, Зач01

Задания к рассмотрению ПР01

1. Географическое положение России: преимущества и недостатки
2. Природные условия России (климат, почва и др.)
3. Экономико-географическое своеобразие России (природные ресурсы)
4. Население, культура, религии и языки.
5. Современное положение российских регионов.
6. Роль личности в формировании территории России.
7. География населения: исторические, экономические, политические и демографические аспекты.

Интеллектуальная игра-викторина на знание ключевых (или наиболее знаменательных) фактов о России и особенностях разрастания её исторической территории, тесты и дискуссии об исторических символах России, презентации обучающихся об особенностях своего родного города и региона, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии.

Задания к рассмотрению ПР04

1. Что такое цивилизация? Какими они были и бывают?
2. Плюсы и минусы цивилизационного подхода.
3. Понятийно-категориальный аппарат цивилизационного подхода.
4. Основные цивилизационные концепции и частные примеры.
5. Основные исторические этапы развития цивилизаций.
6. Основные подходы к рассмотрению исторического процесса.
7. Формационный подход: достоинства и недостатки.

Иммерсивно-дискуссионное обсуждение ситуаций цивилизационного сдвига (цивилизационного выбора), студенческие дебаты о цивилизационном подходе и границах его применимости в отношении различных [со]обществ, обращение к мультимедийным образовательным порталам. Презентации и групповые проекты по особенностям (преимуществам и недостаткам) различных направлений исследований общества (от формационного подхода до национализма). Обсуждение (в рамках деловых игр и сценарных техник) природно-географического фактора в развитии российской цивилизации (Мечников, Милов), историко-институциональных эффектов в рамках социокультурного развития российской цивилизации.

Задания к рассмотрению ПР05

1. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межкультурного диалога за пределами России (и внутри неё).

2. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.

3. Российская цивилизация в трактовке классиков цивилизационного подхода.

Презентационные проекты о российской цивилизации и её особенностях на разных этапах её исторического развития, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии. Обсуждение имеющегося осмысления миссии России, её роли и предназначения в рамках групповых проектов, кейс-стади и анализа литературы.

Задания к рассмотрению ПР06

1. Противоречия глобализации.

2. Повышением роли национальных государств.

Дискуссии, кейс-стади и работа с эмпирическими (социологическими) данными в рамках проблемного обучения, связанного с особенностями современного общественного мнения и общественного сознания. Определение ключевых ценностных вызовов, описание их эффекта на трансформацию общества, власти и государства, представление результатов через квесты, квесты и викторины.

Задания к рассмотрению ПР07

1. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты.

2. Рассмотрение мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).

3. Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Питч-сессии по основным концепциям мировоззрения, проектные презентации о понятиях, смежных с мировоззрением («идентичность», «культура» и пр.). Доклады и дебаты по ключевым концепциям мировоззрения, представленным в программе дисциплины.

Задания к рассмотрению ПР13

1. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки.

2. Тенденции развития новейших технологий: Россия и её мировые конкуренты.

3. Проблемы сохранения традиций на фоне глобализационных процессов.

4. Сохранение экономического и политического суверенитета страны.

5. Геополитические конфликты в контексте актуальных международных отношений России.

Деловые игры по определению вызовов, дискуссии и дебаты о списке глобальных проблем, имеющих приоритетное значение для России. Разбор кейсов.

Задания к рассмотрению ПР14

1. Демографический кризис в современной России: причины и пути преодоления.

2. Культурная дезориентация общества: содержание проблемы

3. Социальное расслоение и экономическая дифференциация: негативные аспекты тенденций социально-экономического развития современного российского общества.

Кейс-стади, кейсы и викторины, посвященные внутрироссийским проблемам и вызовам. Деловые игры.

Примерные вопросы теста ПР01

1. По площади территории Россия занимает место в мире: а) второе – после Канады; б) первое; в) четвёртое – после Канады, Китая и США; г) пятое – после Канады, Китая, США и Бразилии.

2. Особенность географического пространства России: а) наличие в подавляющей его части тёплого климата, благоприятного для сельскохозяйственной деятельности человека; б) преобладание степных районов; в) преобладание горных районов; г) низкая плотность населения.

3. Какое море, омывающее побережье России, находится в акватории Тихого океана: а) Каспийское; б) Восточно-Сибирское; в) Берингово; г) Карское.

4. Продолжите цепочку городов, через которые проходит Транссибирская железнодорожная магистраль: Омск – Новосибирск –: а) Воркута; б) Белгород; в) Краснодар; г) Красноярск.

5. К субъектам РФ не относятся... а) автономные округа; б) республики; в) города федерального значения; г) губернии.

Тестовые задания к зачету Зач01

Из базы тестовых заданий выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

1. Что такое Россия
2. Российское государство-цивилизация
3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации
4. Политическое устройство России
5. Вызовы будущего и развитие страны

Примерные тестовые задания к зачёту Зач01

1. Самая многонациональная республика РФ:

- + : Дагестан
- : Адыгея
- : Калмыкия
- : Крым

2. В основание цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса положена идея:

- + : многообразие путей развития народов
- : сходства исторического развития всех народов
- : универсальности человеческих ценностей
- : ведущей исторической роли материальных факторов

3. Мировоззрение, это –

- + : система общих представлений о мире и месте в нём человека
- : совокупность знаний о международных отношениях
- : совокупность представлений о природе
- : совокупность стереотипов и убеждений

4. В области внешней политики в настоящее время руководство России проводит курс на...

- + : утверждение системы многополярного мироустройства
- : утверждение РФ в качестве второй сверхдержавы наряду с США
- : формирование единого экономического пространства с Европейским союзом
- : превращение юаня в мировую резервную валюту

5. Средством противодействия России усилению политического влияния Запада на пространстве бывшего СССР явилось создание (выберете два верных утверждения)...

- + : Организации договора коллективной безопасности (ОДКБ)
- + : Евразийского экономического союза (ЕАЭС)
- : Восточного партнёрства
- : БРИКС

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Цивилизационный подход в социальных науках.

2. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П. Я. Чаадаев, Н. Я. Данилевский, В. Л. Цымбурский).
3. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
4. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
5. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
6. Мирозрение как феномен.
7. Современные теории идентичности.
8. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
9. Россия и глобальные вызовы.
10. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.

ИД-8 (УК-5) Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представляет их в актуальной и значимой перспективе	ПР02, ПР03
Знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость)	ПР09, Зач01

Задания к рассмотрению ПР02

1. Выдающиеся персоналии («герои»).
2. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
3. Что считать победой, а что поражением?
4. Влияние исторического контекста на оценку исторических событий.

Презентации, посвященные различным вызовам, сопровождавшим историческое развитие России, открытиям и достижениям российского общества, отечественной культуры и науки; деловые игры и дебаты, свободные дискуссии, групповые проекты.

Задания к рассмотрению ПР03

1. Выдающиеся персоналии («герои»).
2. Возможно ли отменить (забыть, стереть) нашу историю, «позорные пятна»?
3. Кто создает историю – герои или антигерои?
4. Что делает человека героем?
5. Понятие «герой», критерии героизма, понятие «подвижничества».

Презентации студентов о своих выдающихся земляках и родственниках-героях, ответы на вопросы обучающихся, «печа-куча», групповые проекты, работа с кейсами (кейс-стади).

Задания к рассмотрению ПР09

1. Мироззренческая система российской цивилизации: картина мира.
2. Российская идентичность в историческом и политическом контексте.
3. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации.
4. Ценностная трансформация российского общества в 1990-е годы.
5. Ценностные ориентиры российского общества в XXI веке.

Доклады и презентации по ключевым ценностным принципам российской цивилизации. Просмотр и обсуждение мультимедийных материалов. Игровая и проектная «развертка» ценностей и ценностных принципов по схеме «символы – идеи – нормы – ритуалы – институты». Открытые дискуссии и студенческие дебаты, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов.

Тестовые задания к зачету Зач01

Из базы тестовых заданий выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

1. Что такое Россия
3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Примерные тестовые задания к зачёту Зач01

6. Что объединяет С. И. Дежнёва, братьев Х. П. и Д. Я. Лаптевых, Ф. П. Врангеля и Б. А. Вилькицкого?

- +: исследование Русской Арктики
 - : участие в советской космической программе
 - : разработка атомного оружия
 - : открытие нефтегазовых месторождений в Западной Сибири
7. Один из ключевых вопросов русской социальной философии:

- +: место России в мире
- : как устроен мир
- : как возник человек
- : каковы возможности человеческого разума

8. Идею самобытности России, ее принципиального отличия от стран Западной Европы провозглашали...

- +: славянофилы
- : социал-демократы
- : западники
- : кадеты

Теоретические вопросы к зачету Зач01

11. Традиционные духовно-нравственные ценности.

ИД-9 (УК-5) Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям	ПР01, ПР02, ПР03, Зач01
Умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	ПР08, Зач01
Умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	ПР05, Зач01

Задания к рассмотрению ПР01

1. Географическое положение России: преимущества и недостатки
2. Природные условия России (климат, почва и др.)
3. Экономико-географическое своеобразие России (природные ресурсы)
4. Население, культура, религии и языки.
5. Современное положение российских регионов.
6. Роль личности в формировании территории России.
7. География населения: исторические, экономические, политические и демографические аспекты.

Интеллектуальная игра-викторина на знание ключевых (или наиболее знаменательных) фактов о России и особенностях разрастания её исторической территории, тесты и

дискуссии об исторических символах России, презентации обучающихся об особенностях своего родного города и региона, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии.

Задания к рассмотрению ПР02

1. Выдающиеся персоналии («герои»).
2. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.
3. Что считать победой, а что поражением?
4. Влияние исторического контекста на оценку исторических событий.

Презентации, посвященные различным вызовам, сопровождавшим историческое развитие России, открытиям и достижениям российского общества, отечественной культуры и науки; деловые игры и дебаты, свободные дискуссии, групповые проекты.

Задания к рассмотрению ПР03

1. Выдающиеся персоналии («герои»).
2. Возможно ли отменить (забыть, стереть) нашу историю, «позорные пятна»?
3. Кто создает историю – герои или антигерои?
4. Что делает человека героем?
5. Понятие «герой», критерии героизма, понятие «подвижничества».

Презентации студентов о своих выдающихся земляках и родственниках-героях, ответы на вопросы обучающихся, «печка-куча», групповые проекты, работа с кейсами (кейс-стади).

Задания к рассмотрению ПР05

1. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, междисциплинарного диалога за пределами России (и внутри неё).
2. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.
3. Российская цивилизация в трактовке классиков цивилизационного подхода.

Презентационные проекты о российской цивилизации и её особенностях на разных этапах её исторического развития, ответы на вопросы обучающихся, свободные дискуссии. Обсуждение имеющегося осмысления миссии России, её роли и предназначения в рамках групповых проектов, кейс-стади и анализа литературы.

Задания к рассмотрению ПР08

1. Основные элементы системной модели мировоззрения.
2. Элементы мировоззренческой системы
3. Структурные связи системы мировоззрения.

Представление ключевых элементов системной модели мировоззрения («человек – семья – общество – государство – страна»). Дебаты об их значении и содержании в современной студенческой среде. Разбор кейсов (кейс-стади). Проектная деятельность. Деловые игры на определение мировоззренческих установок, сценарии мировоззренческого моделирования (погружение в мировоззрение одноклассников/однокурсников).

Тестовые задания к зачету Зач01

Из базы тестовых заданий выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

1. Что такое Россия
2. Российское государство-цивилизация
3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации

Примерные тестовые задания к зачёту Зач01

9. С каким из перечисленных государств Россия не имеет общей границы?
+: Армения
-: Польша

- : Азербайджан
- : КНДР

10. Самая высокая горная вершина в РФ...

- +: Эльбрус
- : Эверест
- : Ключевская
- : Белуха

11. Титульный народ единственной в стране автономной области:

- +: евреи
- : адыгейцы
- : ненцы
- : татары

12. Этот представитель цивилизационного подхода считал, что российская цивилизация возникла в ответ на внешний вызов в виде постоянных набегов кочевников. Ответом на их воздействие был создан новый образ жизни и соответствующая ему социальная организация...

- +: А. Тойнби
- : К. Маркс
- : А. Лосев
- : У. Макнил

13. Системная модель мировоззрения «человек – семья – общество – государство – страна» получила название...

- +: пентабазис
- : основа
- : кредо
- : цивилизация

Теоретические вопросы к зачету Зач01

12. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.

13. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.

14. Исторические особенности формирования российской цивилизации.

15. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).

ИД-10 (УК-5) Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции	ПР09, ПР16, Зач01
Владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера	ПР07, Зач01
Обладает развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления	ПР12, ПР15, Зач01
Действует в соответствии с особенностями современной политической организации российского общества, каузальной природой и спецификой его актуальной трансформации, ценностным обеспечением традиционных институциональных решений и особой поливариантностью взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении	ПР10, ПР11, Зач01

Задания к рассмотрению ПР07

1. Что такое мировоззрение? Теория вопроса и смежные научные концепты.

2. Рассмотрение мировоззренческих позиций с точки зрения ключевых элементов общественно-политической жизни (мифы, ценности и убеждения, потребности и стратегии).

3. Значение коммуникационных практик и государственных решений в области мировоззрения (политика памяти, символическая политика и пр.)

Питч-сессии по основным концепциям мировоззрения, проектные презентации о понятиях, смежных с мировоззрением («идентичность», «культура» и пр.). Доклады и дебаты по ключевым концепциям мировоззрения, представленным в программе дисциплины.

Задания к рассмотрению ПР09

1. Мировоззренческая система российской цивилизации: картина мира.
2. Российская идентичность в историческом и политическом контексте.
3. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации.
4. Ценностная трансформация российского общества в 1990-е годы.
5. Ценностные ориентиры российского общества в XXI веке.

Доклады и презентации по ключевым ценностным принципам российской цивилизации. Просмотр и обсуждение мультимедийных материалов. Игровая и проектная «развертка» ценностей и ценностных принципов по схеме «символы – идеи – нормы – ритуалы – институты». Открытые дискуссии и студенческие дебаты, просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов.

Задания к рассмотрению ПР10

1. Основы конституционного строя России.
2. Принцип разделения властей и демократия.
3. Особенности современного российского политического класса.
4. Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации.
5. Источники легитимности российской власти.
6. Формы волеизъявления российского народа.

Прикладные мастерские (воркшопы) с привлечением специалистов-практиков для совершенствования содержания ключевых понятий, связанных с обсуждением политического устройства (к примеру, «государства», «власти» и «легитимности»). Дискуссии и дебаты, представляющие различные подходы к этим понятиям.

Задания к рассмотрению ПР11

1. Уровни организации власти в РФ.
2. Принцип разделения властей в РФ.
3. Организация государственной власти на федеральном уровне.
4. Организация государственной власти субъектов РФ.
5. Организация местного самоуправления в РФ.

Деловые игры и проектная деятельность по обсуждению различных вариантов конфигурации уровней и ветвей власти. Дебаты о политическом устройстве Российской Федерации (о прошлых решениях, современных инициативах и потенциально возможных изменениях), деловые игры.

Задания к рассмотрению ПР12

1. Национальные цели и национальные интересы.
2. Стратегическое планирование.
3. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера).
4. Цифровая трансформация государства.
5. Гражданин, гражданство и гражданское общество: теория, история и современная российская практика.

Разбор кейсов (кейс-стади), связанных с приоритетами долгосрочного развития страны, разработкой и реализацией стратегий и программ, особенностями национальных проектов.

Задания к рассмотрению ПР15

1. Векторы социально-политического развития России.
2. Основные геополитические концепции
3. Плюсы и минусы для России реализации концепций Евразийства, Евроатлантизма.
4. Стремление к компромиссу, альтруизм и взаимопомощь как значимые принципы российской политики.
5. Справедливость и меритократия в российском обществе.
6. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

Групповые проекты по работе с источниками или презентациям различных версий образа будущего России. Деловые игры.

Задания к рассмотрению ПР16

1. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.
2. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России.
3. Солидарность, единство и стабильность российского общества в цивилизационном измерении.
4. Основное содержание и анализ реализации национальных проектов.

Презентации государственных программ и национальных проектов с точки зрения их соотнесения с ценностными ориентирами. Проектная деятельность и сценарное моделирование.

Тестовые задания к зачету Зач01

Из базы тестовых заданий выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации
4. Политическое устройство России
5. Вызовы будущего и развитие страны

Примерные тестовые задания к зачёту Зач01

14. Совокупность взглядов, убеждений и ценностей, которые формируются в процессе жизни человека и определяют его отношение к себе, своей семье, обществу, государству и стране в целом – есть...

- + : системная модель мировоззрения
- : цивилизация
- : формация
- : кредо

15. Совокупность общественных связей и институтов в демократических системах, свободная от вмешательства государства...

- + : гражданское общество
- : политика
- : экономика
- : либерализм

16. Глобализация в современном мире не сопровождается...

- + : отказом от вооружённых методов решения международных противоречий
- : навязыванием миру западной модели либеральных ценностей
- : формированием системы международного права
- : экономическими войнами Запада в отношении суверенных национальных государств

дарств

17. К палатам Федерального Собрания РФ не относится...

- + : Правительство РФ

- : Совет Федерации
- : Государственная Дума
- 18. Члены Совета Федерации ...

+: назначаются законодательными и исполнительными органами государственной власти субъектов

- : избираются путём всеобщих прямых выборов
- : имеют пожизненный срок исполнения полномочий
- : имеют 5-летний срок исполнения полномочий

19. К признакам глобализации не относится...

- +: торговые взаиморасчёты между государствами в национальных валютах
- : существование международных организаций
- : деятельность транснациональных корпораций
- : существование мировой коммуникационной сети Интернет

20. К неотложным задачам экономического развития России на современном этапе не относится:

- +: расширение сети розничной частной торговли
- : сокращение зависимости государственного бюджета от экспорта сырья
- : развитие транспортной сети Сибири и Дальнего Востока
- : развитие отечественного машиностроения

Теоретические вопросы к зачету Зач01

- 16. Мировоззрение как феномен.
- 17. Современные теории идентичности.
- 18. Традиционные духовно-нравственные ценности.
- 19. Российский федерализм.
- 20. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
- 21. Основы конституционного строя России.
- 22. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Многообразие российских регионов	викторина, дискуссия, презентации, тесты	2	5
ПР02	Испытания и победы России	презентации, деловая игра, дебаты, дискуссия, групповые проекты	2	5
ПР03	Герои страны, герои народа	презентации, «печка-куча», группо-	2	5

Обозна-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
		вые проекты, кейс-стади		
ПР04	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода	иммерсионная дискуссия, дебаты, презентация, групповые проекты	2	5
ПР05	Российская цивилизация в академическом дискурсе	презентации, групповые проекты, обсуждение, кейс-стади	2	5
ПР06	Ценностные вызовы современной политики	дискуссии, кейс-стади, квиз, квест, викторина	2	5
ПР07	Концепт мировоззрения в социальных науках	питч-сессии, презентации, доклады, дебаты	2	5
ПР08	Системная модель мировоззрения	дебаты, кейс-стади, проектная деятельность, деловые игры	2	5
ПР09	Ценности российской цивилизации	доклады, презентации, дискуссия, деловая игра	2	5
ПР10	Власть и легитимность в конституционном преломлении	прикладные мастерские (воркшопы), дискуссии, дебаты	2	5
ПР11	Уровни и ветви власти	деловая игра, проектная деятельность, дебаты	2	5
ПР12	Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие	кейс-стади	2	5
ПР13	Россия и глобальные вызовы	деловые игры, дискуссии, дебаты, кейс-стади	2	5
ПР14	Внутренние вызовы общественного развития	кейс-стади, квиз, деловая игра, дискуссия	2	5
ПР15	Образы будущего России	групповые проекты или презентации различных версий образа будущего России, деловые игры	2	5
ПР16	Ориентиры стратегического развития. Сценарии развития российской цивилизации	проектная деятельность, деловые игры, дискуссии, дебаты	2	5
Зач01	Зачет	Зачет	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Викторина, квест, квиз	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Групповой проект	Выдвижение гипотезы; постановка цели, планирование путей её достижения; раскрытие темы; разнообразие источники информации, целесообразность их использования; личная заинтересованность; творческий подход; командная работа
Дебаты, дискуссия, иммерсионная дискуссия, обсуждение	Теоретический уровень знаний, владение фактологией, практическая ценность материала, способность ориентироваться в материале, делать выводы, отстаивать свою точку зрения, умение задавать вопросы, отвечать на них.
Деловая игра	Навыки критического мышления, аргументации, обобщения; разработка групповой позиции по творческому заданию; формирование выводов из игры, анализ результатов
Доклад	Тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению презентации к докладу
Кейс-задание, кейс-стади	Тезис высказывания определён правильно; аргументы доказательства или опровержения соответствуют правилам; авторская позиция выражена и обоснована; соблюдены требования к оформлению работы, её оригинальности (не менее 40%); умение делать альтернативные выводы, прогнозировать последствия иных решений
Печа-куча	Презентация, ограниченная во времени (20 слайдов по 20 секунд). За 400 секунд нужно изложить суть своей идеи, аргументировав позицию, ответить на вопросы (дополнительное время)
Питч-сессия	Оригинальность замысла, завершённость проекта, качество продукта
Презентация	Тема и содержание презентации соответствуют друг другу; содержание структурировано; сформулированы выводы. Презентация может быть классической или видеороликом.
Прикладные мастерские (воркшопы)	Групповое взаимодействие; выработка практического нестандартного предложения по решению поставленных вопросов; креативный подход
Проектная деятельность	Выдвижение гипотезы; постановка цели, планирование путей её достижения; раскрытие темы; разнообразие источники информации, целесообразность их использования; личная заинтересованность; творческий подход
Тест	Правильно решено не менее 15% тестовых заданий

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного/бланкового тестирования или ответов на теоретические вопросы (на усмотрение преподавателя).

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4 \cdot P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями, данными, фактами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г. О.А. Белоусов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.01 Русский язык и культура общения

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Русский язык и общеобразовательные дисциплины***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.филол.н., ст. препод.

степень, должность

подпись

Я.В. Иконникова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

С.А. Ильина

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ИД-1 (УК-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации	знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанры устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре
	владеет навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке
	владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; приемами ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы
ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации	знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации
	владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности
	знает требования к деловой коммуникации
	умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач
	владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	1 семестр		1 курс
<i>Контактная работа</i>	17		5
занятия лекционного типа			
лабораторные занятия			
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	55		67
<i>Всего</i>	72		72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

Практические занятия

ПР01. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Самостоятельная работа

СР01. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.

Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

Практические занятия

ПР02. Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.

ПР03. Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.

ПР04. Лексические нормы в деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР02. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилизовое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

Практические занятия

ПР05. Система функциональных стилей современного русского литературного языка.

ПР06. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

Самостоятельная работа

СР03. Стилизовое своеобразие текста.

Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

Практические занятия

ПР07. Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.

ПР08. Особенности письменной деловой коммуникации.

ПР09. Специфика устной деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР04. Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.

СР05. Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

Практические занятия

ПР10. Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.

Самостоятельная работа

СР06. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

Практические занятия

ПР11. Коммуникативная культура в общении.

Самостоятельная работа

СР07. Невербальные средства общения.

Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Риторический канон. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

Практические занятия

ПР12. Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.

Самостоятельная работа

СР08. Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

СР09. Основные способы изложения материала. Виды красноречия.

Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

Практические занятия

ПР13. Культура дискусивно-полемиической речи.

Самостоятельная работа

СР10. Софистика.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Голуб И.Б. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Голуб. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 432 с. — 978-5-98704-534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39711.html>
2. Штрекер Н.Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Штрекер Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 351 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52560.html>.
3. Голуб И.Б. Русская риторика и культура речи [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Голуб, В.Д. Неклюдов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 328 с. — 978-5-98704-603-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51640.html>
4. Глазкова, М.М. Культура речи молодого специалиста[Электронный ресурс]: практикум / М.М. Глазкова, Е.В. Любезная. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 88 с. - Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/glaz-t.pdf>
5. Большакова Л.И. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Большакова Л.И., Мирсаитова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2015.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29876.html>
6. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : курс лекций для бакалавров всех направлений / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54478.html>
7. Стариченко В.Д. Культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стариченко В.Д., Кудреватых И.П., Рудь Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35492.html>
8. Попова, И.М., Глазкова, М.М. Выбатываем навыки стилистически правильной речи (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. — Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2016/popova_glazkova/popova_glazkova.zip

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает Вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом вовремя, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.	опрос
ПР02	Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.	опрос
ПР03	Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.	практическое задание
ПР04	Лексические нормы в деловой коммуникации.	контр. работа
ПР05	Система функциональных стилей современного русского литературного языка.	опрос
ПР06	Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.	практическое задание
ПР07	Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.	опрос
ПР08	Особенности письменной деловой коммуникации.	контр. работа
ПР09	Специфика устной деловой коммуникации.	опрос
ПР10	Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.	опрос
ПР11	Коммуникативная культура в общении	опрос
ПР12	Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.	опрос
ПР13	Культура дискусивно-полемиической речи.	опрос
СР01	Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.	реферат
СР02	Историческая изменчивость нормы и ее варианты.	реферат
СР03	Стилевое своеобразие текста.	реферат
СР04	Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.	реферат
СР05	Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.	реферат
СР06	История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.	реферат
СР07	Невербальные средства общения.	реферат
СР08	Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом	реферат

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
	стиле.	
СР09	Основные способы изложения материала. Виды красноре- чия.	доклад
СР10	Софистика.	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная	
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс	

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре	ПР12, ПР13, СР04, СР08, СР09, СР10, Зач01.
владеет навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке	ПР02, ПР03, ПР04, СР02, Зач01.
владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы	СР07, Зач01.

Задания к опросу ПР02

Выберите нормативный вариант. Укажите возможные варианты.

- 1) константировать / констатировать, беспрецедентный / беспренцендентный;
- 2) Отраслей / отраслЕй, дОлжностей / должностЕй, плОскостей/ плоскостЕй;
- 3) нАлит / налИт, прИнята / принЯта / принятА; заклЮчены / заключенЫ, отОбрана / отобранА;
- 4) исчЕрпать / исчерпАть, облЕгчить / облегчИть, нАчать / начАть, блокИровать / блокировАть.

Практическое задание ПР03 (пример)

Прочтите вслух предложения, правильно образуя падежные окончания числительных и согласующихся с ними существительных.

1. В диссертации имеется приложение с 65 схем...
2. В библиотеке не хватает 9 книг.
3. В новом поселке в 500 дом... работают печи на природном газе.

Контрольная работа ПР04 (пример)

Устраните тавтологию.

1. Свои требования истец обосновывает необоснованными основаниями, основанными только на предложениях. 2. Между природой и человеком уже не существует существенной разницы. 3. Строительство школы не должно замирать на мертвой точке. 4. Расширился бюджет центра, что позволяет привлечь к участию в конкурсах больше участников. 5. Деятельность фирмы ставилась выше интересов любой заинтересованной стороны, даже выше интересов любой заинтересованной стороны, даже выше интересов государства.

Задания к опросу ПР12

1. Особенности устной публичной речи.
2. Оратор и его аудитория.
3. Методика подготовки публичного выступления.
4. Структура рассуждения. Виды аргументов.

Задания к опросу ПР13

1. Понятие спора. Виды спора.
2. Стратегия и тактика ведения спора.
3. Корректные и некорректные способы ведения спора.
4. Правила конструктивной критики.
5. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией

Темы реферата СР02

1. Понятие языковой нормы литературного языка. Признаки нормы.
2. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

Темы реферата СР07

1. Особенности невербальных средств общения. Кинесика. Просодика.
2. Особенности невербальных средств общения. Такесика
3. Особенности невербальных средств общения. Проксемика.

Темы реферата СР04

1. Речевое общение: основные единицы и принципы.
2. Основные жанры устного делового общения.

Темы реферата СР08

1. Особенности публицистического стиля.
2. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

Темы доклада СР09

1. Основные способы изложения материала.
2. Виды красноречия.

Темы доклада СР10

1. Софистика. Софисты. Софизмы.
2. Софистика как искусство спора

Тест. Зач01

1. Укажите ряд слов, в которых пропущены согласные буквы

а) искус...ный, лил...ипут	в) разномас...ный, рас...каяться
б) ин...ей, ал...егория	г) бескорыс...ный, корал...овый

2. Какое средство выразительности использовано в предложении?

Мастер приставил к глине свои длинные, как у хорошего музыканта, чуткие, как у хирурга, мудрые человеческие пальцы, и я увидел, как ком глины начал преображаться.

а) метафора	в) оксюморон
б) метонимия	г) сравнение

3. Орфоэпическая (и орфографическая) ошибка допущена в слове

а) желатин	в) скрупулезный
б) подскользнуться	г) постамент

4. Укажите ряд слов, в которых ударение на втором слоге.

- а) приданое, центнер
- б) ломота, комбайнер
- в) черпать, иконопись
- г) статуя, щепоть

5. В каком предложении вместо слова *конный* нужно употребить его пароним *конский*?

- а) Он владелец конного завода.
- б) Ни конному, ни пешему судьбы не миновать.
- в) По дороге шел конный отряд.
- г) Издалека был слышен конный топот.

6. Нормы лексической сочетаемости нарушены в словосочетании...

- а) заведующий первым отделом
- б) предупредить об опасности
- в) оказать вред
- г) предаться отчаянью

7. Какие существительные употребляются только во множественном числе?

- а) сани, времена
- б) Альпы, вожжи
- в) дүхи, жалюзи
- г) дрожжи, Дарданеллы

8. Укажите правильную падежную форму имени числительного в предложении: Перепись населения в нашем городе будет проводиться 265 переписчиками.

- а) двести шестьюдесятью пятью
- б) двумястами шестьюдесятью пятью
- в) двумстами шестидесятью пятью
- г) двустами шестьюдесятью пятью

9. Найдите предложение, в котором не допущено речевых ошибок.

- а) Олимпийский комитет рассчитывал на более высшие достижения наших спортсменов.
- б) Он познакомил меня не только с его многочисленными родственниками, а также с его друзьями.
- в) Нередко высказывается необоснованная критика о деятельности Государственной Думы.
- г) Опасаясь, что рухнет потолок, спасатели вывели людей из зала.

10. В каком предложении на месте пропуска необходимо поставить запятую?

- а) С чужими я робел ... или важничал.
- б) Темная туча поднималась из-за леса ... и внезапно стемнело.
- в) Я взял кусок хлеба ... и ломтик ветчины ... и вновь поднялся на палубу.
- г) Он забавлял нас рассказами ... или играл с нами, читал.

11. Укажите предложение, в котором оба выделенных слова пишутся СЛИТНО.

- а) (В)ОТСУТСТВИЕ яркого света фон будет тёмным, а в зависимости (ОТ)ТОГО, каким будет освещение, он может оказаться красным, зелёным или синим.
- б) ЧТО(БЫ) основать компанию, которая будет интересна клиенту, нужно (С)НАЧАЛА ориентировать её на интересы сотрудника.
- в) (НА)ПРОТЯЖЕНИИ всей телевизионной программы врач-диетолог говорил о пользе куриного мяса, содержащего мало насыщенных жиров и (ПО)ЭТОМУ усваиваемого гораздо лучше, чем говядина, баранина или свинина.
- г) (К)СОЖАЛЕНИЮ, (В)ВИДУ невозможности получить соответствующие показатели вопрос может быть исследован только на данных выборочных обследований.
- д) (НА)КОНЕЦ ВСЁ(ЖЕ) обратились к художнику с вопросом, когда будет завершена работа над полотном.

12. В(во) ... подчеркивается актуальность темы, значение ее для данной аудитории, формулируется цель выступления, кратко излагается история вопроса.

- а) вступлении
- б) главной части
- в) заключении
- г) концовка

13. Оратор должен ... (не менее 2-х примеров).

- а) попытаться перекричать аудиторию, если она шумит
- б) как можно чаще пользоваться микрофоном
- в) не начинать речь слишком энергично, чтобы хватило сил на ее завершение
- г) начать речь с улыбки и установления контакта с аудиторией взглядом

14. Какой метод изложения материала представлен в тексте?

«В 1581 г. Ермак начал освоение Сибири. В 1639 г. Иван Москвитин достиг Охотского моря и первым из европейцев увидел с востока Тихий океан. В 1648 г. Семен Дежнёв вместе с Поповым проплыл от устья Колымы в Тихий океан, обогнул Чукотский полуостров, открыл пролив между Азией и Америкой. Всё это говорит о том, что наши соотечественники ещё в XVI-XVII вв. прокладывали морские пути, обследовали и осваивали дальние северные просторы».

- а) индуктивный
- б) дедуктивный
- в) исторический
- г) метод аналогии

15. _____ метод – расположение материала вокруг главной проблемы, автор переходит от общего рассмотрения центрального вопроса к более конкретному и углубленному его анализу.

- а) дедуктивный
- б) индуктивный
- в) ступенчатый
- г) концентрический

16. Определите, какие невербальные средства общения указывают на малоэффективность общения (не менее 2-х примеров).

- а) раскрытые ладони
- б) собеседник часто отводит глаза в сторону
- в) поза сидя с наклоном вперед
- г) потирание висков, подбородка, прикрывание лица рукой

17. В каком предложении фамилия не склоняется?

- а) Студенту (Скрышник) достался легкий вопрос
- б) О моем друге (Данилевич) написали в газете
- в) К соседке (Мицкевич) приехали гости
- г) Мои родители любят песни Булата (Окуджава)

18. «Предмет речи в пределах одного рассуждения должен быть неизменным», - так формулируется логический закон

- а) тождества
- б) противоречия
- в) исключенного третьего
- г) достаточного основания

19. ... метод – это метод, при котором изложение вопросов осуществляется последовательно, одно за другим, без возвращения к уже изложенным вопросам.

- а) дедуктивный
- б) индуктивный
- в) ступенчатый
- г) концентрический

20. Какова зона межличностного контакта при деловом общении с незнакомыми людьми?

- а) до 45 см
 б) от 45 см до 120 см
 в) от 120 см до 400 см
 г) от 4 до 7,5 см

ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации	ПР05, ПР06, СР03, Зач01.
владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств	ПР10, ПР11, СР06, Зач01.

Задания к опросу ПР05

1. Понятие функционального стиля и стилевой доминанты.
2. Лингвистические и экстралингвистические факторы, определяющие стиль.
3. Общая характеристика:
 - разговорного стиля;
 - публицистического стиля;
 - художественного стиля;
 - научного стиля;
 - официально-делового стиля.

Практическое задание ПР06 (пример)

Определите стиль текста.

Сегодня мы рады открыть в ... представительство Группы Компаний АМОЛИ, которая начала свою деятельность в виде отдельных компаний более 40 лет назад в Индии и является в настоящее время одним из лидирующих торговых домов Дальнего Востока в области электроники, химического и фармацевтического сырья, компьютеров, периферии и копировальной техники.

Наш торговый дом состоит из нескольких компаний, занимающихся производством и экспортным и импортным бизнесом в разных областях и объединенных в 1986 году под общим названием «Амоли». Это -«Кемфар», «Амоли Органике ЛТД» и «Умедикалабораториз ЛТД».

Сегодня «Амоли» имеет эффективную торговую сеть по всей Европе. На основе своего опыта компания уже заняла сильную позицию на международном рынке, поставляя качественную продукцию по конкурентным ценам.

Сегодня мы являемся лидером по качественному и количественному производству субстанций и имеем успешные результаты использования и налаженные торговые отношения со многими странами Азии, Америки, Африки и Европы.

На территории России «Амоли» является дилером таких компаний, как «HewlettPackard», «Canon», «Epson».

Кроме своих складских мощностей в Гонконге и Сингапуре, мы имеем склады по многим видам продукции в Европе: Гамбурге, Вене и Москве.

Благодаря налаженным отношениям с производителями в Японии, Тайване и Китае, мы имеем возможность предложить вам конкурентные цены и своевременную доставку. Если вы уже имеете торговую сеть, мы можем действовать как ваш постоянный поставщик. Будем рады с вами сотрудничать и надеемся установить прочные деловые контакты

с торговыми компаниями в России. Мы рады вам представить всю гамму нашей продукции.

Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству торговые организации: как крупные торговые компании, так и небольшие салоны, торгующие офисной техникой. Высокое качество нашей продукции и оптимальные цены - залог нашего и вашего преуспевания.

Позвольте выразить надежду на взаимовыгодные контакты и успешные перспективы нашего бизнеса в России.

Благодарю за внимание.

Задания к опросу ПР10

1. Понятие речевого этикета.
2. Функции делового этикета.
3. Правила делового этикета.
4. Этикет и имидж делового человека.

Задания к опросу ПР11

1. Организация вербального взаимодействия.
2. Условия эффективного общения.
3. Причины коммуникативных неудач.
4. Национальные особенности русского коммуникативного поведения

Темы реферата СР03

1. Стилизовое своеобразие научного текста.
2. Стилизовое своеобразие делового текста.

Темы реферата СР06

1. История возникновения и становления этикета.
2. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

Тест. Зач01.

1. Динамический функционально-смысловой тип речи, выражающий сообщение о развивающихся во временной последовательности действиях или состояниях, - это

а) рассуждение	в) повествование
б) описание	г) диалог

2. В официально-деловом стиле выделяют следующие подстили:

а) юридический	г) дипломатический
б) канцелярский	д) документальный
в) судебный	

3. Текст относится к ... стилю литературного языка.

Регулирование цен предусмотрено на случай, по сути, возникновения форс-мажорных ситуаций. Таких за последние девять лет в нашей стране по пальцам одной руки можно пересчитать.

а) научному	в) публицистическому
б) официально-деловому	г) разговорному

4. Краткое изложение содержания и оценка авторской концепции даны в

а) рецензии	в) аннотации
б) тезисах	г) реферате

а) художественного стиля
б) разговорного стиля
в) научного стиля
г) публицистического стиля

а) научного
б) публицистического
в) официально-делового
г) разговорного

а) книжные научные
б) книжные публицистические
в) книжные официально-деловые
г) нейтральные

1) Научный стиль	а) неподготовленность высказывания,
2) Официально-деловой стиль	непринужденность
3) Публицистический	б) массовость аудитории, авторская оценка
	в) официальный характер изложения,
	стандартизированность
	г) объективность, обобщенность, активное
	использование терминов

а) собственно научного
б) учебно-научного
в) научно-технического
г) научно-популярного

а) учебно-научного в) собственно научного
б) справочно-научного г) научно-популярного

2. Такой стиль, как _____, является основным источником речевых штампов и канцеляризмов.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности	ПР01, СР01, СР05, Зач01.
знает требования к деловой коммуникации	ПР08, Зач01.
умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач	ПР09, Зач01.
владеет навыками деловой переписки, применяя нормы совре-	ПР07, Зач01.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
менного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке	

Задания к опросу ПР01

1. Язык и речь. Соотношение понятий.
2. Роль общения в деловой сфере.
3. Современные подходы к культуре речи.
4. Коммуникативный и этический аспекты культуры речи.
5. Характеристика устной формы речи. Особенности письменной формы речи.
6. Основные проблемы культуры речи.

Задания к опросу ПР07

1. Официально-деловой стиль и его подстили.
2. Сфера функционирования официально-делового стиля.
3. Документ, его специфика.
4. Языковые формулы официальных документов.
5. Приемы унификации языка служебных документов.

Контрольная работа ПР08 (пример)

Предположите, что вы являетесь директором приборостроительного завода. На завод требуется закупить новое оборудование. Оплату вы гарантируете. Напишите письмо соответствующего типа поставщику.

Задания к опросу ПР09

1. Специфика делового общения.
2. Устные жанры делового общения (общая характеристика).
3. Этапы деловой беседы.
4. Методика проведения деловых совещаний.
5. Специфика служебного телефонного разговора.

Практическое задание ПР09 (пример)

Составьте диалог в рамках заданной коммуникативной ситуации (телефонный разговор с сотрудником вышестоящей организации).

Темы реферата СР01

1. Критерии и качества хорошей речи.
2. Формы существования национального языка..

Темы реферата СР05

1. Формирование русской письменной официально-деловой речи.
2. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

Тест. Зач01.

1. В ... речи активно используются вводные слова, выражающие отношения между частями высказывания (следовательно, итак, таким образом)

а) научной	в) публицистической
б) официально-деловой	г) разговорной

2. Документ, фиксирующий соглашения двух или нескольких сторон, – это...

а) договор	в) доверенность

в) ОПИСЬ

г) счет

г) использовании формул речевого этикета и запрете на сквернословие и общение на «повышенных тонах»

г) эмоциональная

г) письмо-сообщение

е. трафаретизация

е. трафаретизация

е. трафаретизация

а. формуляр документа

- b. реквизит документа
- c. адресат документа
- d. языковая формула документа

11. Деловая бумага, оформленная с учётом соответствующих норм и правил, служащая доказательством чего-либо и имеющая юридическую силу – это

- a. формуляр
- b. стандарт
- c. документ
- d. трафарет

12. Определите жанр приведённого ниже документа

Просим в кратчайший срок определить стоимость проектных работ и войти с нами в договорные отношения, а проектные работы начать немедленно. Оплату их стоимости завод гарантирует со своего счёта №... в отделении стройбанка.

- a. докладная записка
- b. служебная записка
- c. деловое письмо
- d. контракт
- e. отчёт

13. Определите жанр приведённого ниже документа

Прошу предоставить мне очередной отпуска за 2015 год с 24 августа по 18 сентября 2015 г. включительно.

- a. объяснительная записка
- b. заявление
- c. заявка
- d. докладная записка
- e. справка

14. Определите жанр приведённого ниже документа

28.03.03 в первой смене во время моего дежурства был прорван кабель, питающий врубтовую машину.

Прорыв кабеля произошёл по следующей причине: рабочий Петров И.С. управлял первым конвейером и не оградил кабель врубтовой машины, в результате кабель перетёрт блоком конвейера и выведен из строя, из-за чего остановилась врубтовая машина.

- a. докладная записка
- b. объяснительная записка
- c. заявление
- d. служебная записка
- e. отчёт

45. Вид делового письма, которое представляет собой заявление экспортёра (продавца) о желании заключить сделку с указанием её конкретных условий – это _____.

46. Документ, дающий его предъявителю полномочия на выполнение каких-либо действий от имени доверителя (организации или физического лица), – это _____.

47. Вид делового письма, в котором содержится претензия к стороне, нарушившей принятые на себя по контракту обязательства, и требование возмещения убытков – _____.

48. Внутренний служебный документ, предназначенный для доведения до сведения должностного лица (как правило, вышестоящего) информации узкой направленности – _____.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Практическое задание	правильно выполнено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*И.о. директора Института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники*

« 13 » _____ февраля 20 25 г.
О.А. Белоусов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.02 Иностранный язык

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная, заочная***

Кафедра: ***Иностранные языки и профессиональная коммуникация***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.ф.н., доцент

степень, должность

подпись

И.Е. Ильина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Н.А. Гунина

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
ИД-4 (УК-4) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке	знает базовую лексику и грамматику иностранного языка знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке
ИД-5 (УК-4) Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке	умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем) понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке умеет составлять деловые письма на иностранном языке
ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке	владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения										
	Очная				Очно-заочная					Заочная	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	1 курс	2 курс
Контактная работа	33	33	17	17	9	9	9	9	9	10	10
занятия лекционного типа											
лабораторные занятия											
практические занятия	32	32	16	16	8	8	8	8	8	8	8
курсовое проектирование											
консультации											
промежуточная аттестация	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Самостоятельная работа	39	39	19	19	63	27	27	27	27	134	62
Всего	72	72	36	36	72	36	36	36	36	144	72

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Карьера

Практические занятия

ПР01. Наименования профессий. Профессиональные качества.

ПР02. Должностные обязанности. Поиск работы.

ПР03. Правила написания резюме.

ПР04. Стратегии поведения на собеседовании.

Самостоятельная работа:

СР01. Знакомство с лексикой по теме.

СР02. Повторение грамматического материала.

СР03. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР04. Ролевая игра: собеседование с целью трудоустройства.

Раздел 2. Структура компании

Практические занятия

ПР05. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.

ПР06. План рабочего дня. Обязанности сотрудника.

ПР07. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.

ПР08. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей

Самостоятельная работа:

СР05. Знакомство с лексикой по теме.

СР06. Составить рассказ на тему: «Мой рабочий день».

СР07. Повторение грамматического материала.

СР08. Составление диалогов, имитирующих решение проблем по телефону. Письменное задание: написание емейла от лица менеджера компании.

Раздел 3. Деловой визит

Практические занятия

ПР09. Приветствие и знакомство. Визитные карточки. Персонал фирмы.

ПР10. Знакомство и рекомендации. В офисе.

ПР11. Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.

ПР12. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.

Самостоятельная работа:

СР09. Знакомство с лексикой по теме.

СР10. Повторение грамматического материала.

СР11. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР12. Ролевая игра: организация бизнес-конференции. Место действия – гостиница.

Раздел 4. Деловые письма

Практические занятия

ПР13. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.

ПР14. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.

ПР15. Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)

ПР16. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

Самостоятельная работа:

СР13. Знакомство с лексикой по теме.

СР14. Написание деловых писем.

СР15. Повторение грамматического материала.

СР16. Дискуссия «Лучший кандидат».

Раздел 5. Деловые встречи и переговоры

Практические занятия

ПР17. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.

ПР18. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.

ПР19. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.

ПР20. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

Самостоятельная работа:

СР17. Знакомство с лексикой по теме.

СР18. Повторение грамматического материала.

СР19. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР20. Ролевая игра: ведение переговоров по слиянию двух компаний.

Раздел 6. Презентация

Практические занятия

ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

Самостоятельная работа:

СР21. Знакомство с лексикой по теме.

СР22. Презентация: Компания, которой я восхищаюсь.

Раздел 7. Маркетинг

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

Самостоятельная работа:

СР23. Знакомство с лексикой по теме.

СР24. Коммуникативная игра-презентация «Рождение нового бренда»

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Английский язык

4.1. Учебная литература

1 Английский язык – 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.А. Волкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024.— 112 с.— Режим доступа: <https://ipr-smart.ru/133921>.— IPR SMART, по паролю

2 Астафьева, А. Е. Английский язык для бакалавров : учебное пособие / А. Е. Астафьева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2020. — 156 с. — ISBN 978-5-7882-2890-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120969.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Дриженко, М. А. Английский язык для экономических направлений подготовки : учебно-методическое пособие / М. А. Дриженко, Е. А. Фролова. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 35 с. — ISBN 978-5-7264-3184-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134603.html> (дата обращения: 28.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4 Лебедева, А. А. Английский язык для юристов. Предпринимательское право. Перевод контрактов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Юриспруденция» / А. А. Лебедева. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2022. — 231 с. — ISBN 978-5-238-01928-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/123378.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5 Маторина, И. Н. English for Industrial Engineers. Английский язык для студентов инженерных специальностей : учебное пособие / И. Н. Маторина, С. Г. Шайнога, И. И. Голосовская. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 287 с. — ISBN 978-5-4497-2504-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134002.html> (дата обращения: 15.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Немецкий язык

1 Übungsgrammatik (B1-B2) : учебно-методическое пособие / составители Р. М. Османова, М. М. Рамазанова. — Махачкала : ДГУ, 2019. — 79 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158346>

2 Иличевский, А. Матисс / А. Иличевский ; перевод с рус. В. Энглер и Ф. Мельтендорф. — Санкт-Петербург : КАРО, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-9925-1410-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146146>

3 Клэстер, А. М. Немецкий язык. Практика делового общения : учебное пособие / А. М. Клэстер, М. С. Шумаилова. — Омск : Омский государственный технический университет, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8149-3424-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131209.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4 Немецкий язык для экономистов = Wirtschaftsdeutsch : учебное пособие / В. А. Шевцова, А. А. Босак, Р. А. Плавинский [и др.]. — Минск : Вышэйшая школа, 2022. — 352 с. — ISBN 978-985-06-3479-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129991.html> (дата обращения: 05.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5 Сабанина, Е. А. Немецкий язык для технических специальностей : учебное пособие / Е. А. Сабанина, О. Н. Жердева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 163 с. — ISBN 978-5-4497-2630-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/135619.html> (дата обращения: 18.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/135619>

Французский язык

1 Богуш, Н. Б. Французский язык : учебно-методическое пособие / Н. Б. Богуш. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163870>

2 Воронкова, И. С. Французский язык в сфере информационных систем и технологий : учебное пособие / И. С. Воронкова, Я. А. Ковалевская. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-00032-598-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128228.html> (дата обращения: 24.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3 Федоров, В. А. Французский язык для неязыковых специальностей вузов : учебное пособие / В. А. Федоров, Т. В. Гиляровская, О. В. Лебедева ; под редакцией В. А. Федорова. — 2-е изд. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7731-0930-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111492.html> (дата обращения: 27.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4 Французский язык : учебное пособие / составитель С. Ю. Дашкова. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2712-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233369>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель методических рекомендаций - обеспечить обучающему оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Обучающему необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении иностранного языка является МОТИВАЦИЯ. Изучение языка требует систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Простого заучивания лексики-грамматики недостаточно, так как языковой материал - всего лишь база, на основе которой вы обучаетесь РЕЧИ, учитесь говорить и писать, понимать прочитанное, воспринимать речь на слух. Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях и не ограничивайтесь учебником в домашней работе. Для того чтобы заговорить на иностранном языке, необходимо на нем говорить.

Использование современных технологий: программное обеспечение персональных компьютеров; информационное, программное и аппаратное обеспечение локальной компьютерной сети; информационное и программное обеспечение глобальной сети Интернет при изучении дисциплины «Иностранный язык» позволяет не только обеспечить адаптацию к системе обучения в вузе, но и создать условия для развития личности каждого студента, (посредством развития потребностей в активном самостоятельном получении знаний, овладении различными видами учебной деятельности; а так же обеспечивая возможность реализации своих способностей через вариативность содержания учебного материала и использования системы разнообразных заданий для самостоятельной работы).

В ходе проведения всех видов занятий с привлечением технических средств значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: коммуникатив-

ность и способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся в олимпиадное и конкурсное движение.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: магнитофон, экран, проектор, ноутбук	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04.	Стратегии поведения на собеседовании.	ролевая игра
ПР06.	План рабочего дня. Обязанности сотрудника.	групповая дискуссия, письменная работа
ПР10.	Знакомство и рекомендации. В офисе.	групповая дискуссия
ПР12.	Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.	ролевая игра
ПР13.	Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.	письменная работа
ПР15.	Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)	тест
ПР19.	Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.	групповая дискуссия
ПР24.	Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.	ролевая игра

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	2 семестр	1 курс
Зач02	Зачет	2 семестр	3 семестр	1 курс
Зач03	Зачет	3 семестр	4 семестр	2 курс
Зач04	Зачет	4 семестр	5 семестр	2 курс
Зач05	Зачет		6 семестр	

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-4) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает базовую лексику и грамматику иностранного языка знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке	ПР04, ПР06, Зач01

Задания к ролевой игре: ПР04

1 Вы являетесь начальником отдела кадров фирмы. Вам нужно заполнить вакансии секретаря, бухгалтера, торгового отдела и начальника отдела сбыта. Познакомьтесь с кандидатами. Скажите свои реплики и ответы на них по-английски.

- Здравствуйте. Ваше имя?
- Где Вы раньше работали?
- На какой должности?
- Есть ли у Вас отзывы с предыдущего места работы?
- На каких языках Вы говорите, пишете?
- Заполните, пожалуйста, анкету.
- Приходите послезавтра.

Задания к групповой дискуссии: ПР06

Ответить на вопросы на иностранном языке:

- 1 Что входит в обязанности сотрудника?
- 2 Что не входит в обязанности сотрудника?
- 3 Какие бывают профессии
- 4 Кем бы вы хотели стать?

Задания к письменной работе: ПР06

- 1 Составьте расписание дня.
- 2 Прочитайте текст и выполните задания

английский

Задание 1.

- A. Advantages of teleworking**
- B. The future**
- C. New ways of working**
- D. A trend towards teleworking**

Home comforts at work

1. Technological advances have helped us to save time and effort in many areas of life. At work we already appreciate such benefits as computerization and fast communication via e-mail and satellites. There is now a growing trend towards moving technology into our home and staying there to work. A recent survey in the UK reported that one in five of the working population now spends at least part of the working week at home, "teleworking". But how attractive and feasible is teleworking really?

2. British Telecom, an employer who actively encourages its workers to work from home, claims that people who work from home are up to 20% more productive than those in the office. Having greater control over their working environment means that teleworkers are generally less stressed. A report in 1994 found that teleworkers were considered to be more productive, reliable and loyal than on-site staff. The teleworker saves money on office clothes and on travelling costs (the average office-based worker spends 480 hours per year commuting, the equivalent of 60 working days). The employer saves money, too; one company, Digital, who has one quarter of its workforce teleworking, calculated that the cost of setting up an office at home for an employee, approximately £3,500, was recouped within the first year. And considering the 19.8 billion gallons of exhaust fumes every day produced from commuters' cars, there are also gains for society in general.

3. British industry is changing. For instance, screen-based service industries have been replacing the manufacturing industries. There has also been a noticeable shift towards self-employment and people working on short-term contracts. A lot of work is now contracted out to freelance workers. In the USA, environmental awareness has played a role. The US Clean Air Act requires major employers to reduce the number of business journeys staff make into the office. As a consequence, giant companies such as AT&T and IBM have introduced an element of teleworking. Constantly improving technology supports this trend towards teleworking. Thanks to new software coming onto the market, the average PC will be able to automate phone dialling and act as an intelligent information centre for voice messages, electronic mail and faxes.

4. Even though there are disadvantages, such as teleworkers feeling isolated, lonely and frustrated, it seems that teleworking is here to stay. Indeed, it has been estimated that by the end of 1997, 2.25 million people in the UK will be working from home for at least three days a week. The figure will reach 5 million by the end of the century.

немецкий

1. Ratet mal: welcher Beruf ist das?

- 1) Er plant Häuser und Wohnungen.
- 2) Sie hat viel Fantasie, sammelt Informationen über die Mode, zeichnet neue Kleider.
- 3) Er will kranken Tieren helfen.
- 4) Sie arbeitet in der Schule und lehrt die Kinder.
- 5) Sie schneidet anderen Leuten die Haare kurz und macht verschiedene Frisuren.
- 6) Sie pflegt die Kranken und hilft den Patienten.
- 7) Er repariert Autos.
- 8) Er hat viel Fantasie und malt schöne Bilder.
- 9) Sie mag Kinder und schreibt Geschichten für sie.
- 10) Er interessiert sich für Computer und schreibt Computerprogramme.

французский

Exercise 1. Lisez le texte et mettez les verbs mis en valeur au présent:

LES ÉCOLES D'INGÉNIEUR

Les écoles d'ingénieur est une solide formations scientifique et pratique. Les relations étroites que les écoles entretiennent avec le monde de l'entreprise (1) **constituer** un point fort au plan pédagogique et professionnel. Il (2) **exister** en France plus de 250 écoles d'ingénieur. Ces écoles sont systématiquement soumises au contrôle de la Commission nationale des Titres d'Ingénieurs.

L'accès aux formations d'ingénieur dans les écoles fait l'objet d'une sélection sur dossier, sur épreuves ou sur concours.

Les frais d'inscription dans les écoles d'ingénieur publiques (3) **être** d'environ 500 euros par an.

Certains étudiants (4) **continuer** leur formation jusqu'à l'obtention du doctorat en sciences de l'ingénieur.

Ces enseignements sont assurés dans les laboratoires des écoles d'ingénieur qui (5) **coopérer** avec universités et structures industrielles de haut niveau.

Письменные задания к зачету Зач01:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Наименования профессий. Профессиональные качества.
2. Должностные обязанности. Поиск работы.
3. Стратегии поведения на собеседовании.
4. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.
5. Обязанности сотрудника.
6. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.
7. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей.

Выполнить письменные задания:

1. Составить резюме для приема на работу.
2. Составить план рабочего дня.
3. Написать емейл от лица менеджера компании.

Примерные письменные задания:

английский

I. Complete these sentences with the following words: *business trips, work, meet deadlines, shiftwork, promote, firefighter, working hours, accountant, shop, do flexitime*

- 1 Boris is a _____ from Omsk. He puts out fire.
- 2 Jim is 19 years old, He is a _____ assistant in a department store.
- 3 I _____ for a bank.
- 4 I work with money and numbers. I'm the company's Chief _____.
- 5 _____ in our office are from 6 a.m. through 10 p.m.
- 6 She has to stay up late in order to _____.
- 7 Young people were especially prefer to _____ so that they can work and study.
- 8 Doctors often have to do _____.
- 9 Employees of different countries usually go on _____ abroad.
- 10 Marie works hard and effectively so her boss decided to _____ her.

II. Match each jobs with a place of work.

1-CASHIER	A) OFFICE
2-MECHANIC	B) HOSPITAL
3-DOCTOR	C) COURT
4-LAWYER	D) GARAGE
5-SECRETARY	E) BANK

III. Exercise 3. Make true sentences using the correct form of the verb TO BE and possessive pronouns.

1. I _____ Spanish.
a. is b. am c. are
2. He _____ American. _____ company _____ in France.
a. is b. am c. are
2. They _____ from Italy. _____ customers _____ from all over the world.
a. is b. am c. are
4. My work colleagues _____ my friends.
a. is b. am c. are
5. English _____ important in my present job.
a. is b. am c. are
6. We like our job. It _____ very interesting and challenging.
a. is b. am c. are

IV. Fill in prepositions where necessary.

1. She's responsible _____ correspondence in our department.
2. Martine got a new job. He's employed _____ an advertising company.
3. My cousin is a computer programmer. She works _____ Microsoft.
4. At work I have to deal _____ a lot of paper work. It's awesome.
5. My brother is _____ charge _____ an accounting department at the Nissan regional office.
6. Rachel often has to go _____ business trips abroad. It's amazing.
7. Robert was good _____ physics. Now he's a chief engineer.

V. Make up sentences.

1. I / except / from / every / work / day / 9 to 5 / weekends.
2. he / and / from / but / works / Spain / is / lives / in the UK.
3. home / a / we / at / don't / have / computer.
4. she / on / live / the / floor / second.
5. she / every / on / goes / business trips / six months.
6. sales / wife / is / a / your / manager /?
7. new / is / where / office / your /?
8. Andrea / 9.00 / at work / before / is / usually
9. how / business / do / often / on / travel/you / ?
10. Sandra / a / from / home / month / once / works

Немецкий

1 Ordnen Sie:

1. Lehrerina. sich für Tiere interessieren
2. Arztl. Kinder gern mögen
3. Tierärztin. gut zeichnen können
4. Schauspielerin. sich für Computer interessieren
5. Krankenschwester. die Kranken heilen
6. Architekt. den Kranken Spritzen machen
7. Informatiker. gern Häuser malen
8. Modedesigner. auf der Bühne auftreten

2 Welche der folgenden Wörter passen in die Lücken?

1. Ich arbeite (zu, für, von) eine Computerfirma in Amsterdam.

2. Ich (beschäftigt, bin tätig, verkaufe) im Verkauf und Marketing
3. Ich bin jetzt für die Verkäufe unserer Fertigung in ganz Europa (tätig, beschäftigt, zuständig).
4. Deutsch habe ich (auf, an, in) der Universität in Essen studiert.
5. Während meines Studiums habe ich zwei Sommer (nach, in, mit) Deutschland gearbeitet.
6. Da brauchte ich (Geschäftskorrespondenz, Freunde, Sprachkenntnisse), weil ich Briefe und Faxe in der deutschen Sprache schreiben musste.
7. Unsere Firma nimmt schon zum zweiten Mal (auf, an, in) der Messe in Hannover teil.
8. Und ich musste (an, in, auf) der Messe immer deutsch sprechen.
9. Ich habe viel (Bereich, Kontakt, Freunde) (mit, von, an) den deutschen Kunden im Verkauf.
10. Da muss man gute(Geschäftsbriefe, Kontakte, Deutschkenntnisse) haben.

3. Welche Punkte (a -j) gehören zu welchen (1-10)?

1. Wenn man Geschäftskontakte in Deutschland hat, ...
 2. Wenn man sich deutsch normal unterhalten kann, ...
 3. Zu ihrer Aufgabe gehört es, ...
 4. Eine meiner Aufgaben besteht darin, ...
 5. Jeder Fachmann muss ausreichende Fremdsprachenkenntnisse haben, ...
 6. Die deutsche Sprache ist für mich wichtig, ...
 7. Deutschland ist heute unser Hauptgeschäftspartner, ...
 8. Es macht einen guten Eindruck, ...
 9. Meine Deutschkenntnisse haben mir geholfen, ...
 10. Ich brauche gute Fremdsprachenkenntnisse,...
-
- a. die Geschäftskorrespondenz in deutscher Sprache zu erledigen, bei Besprechungen, Sitzungen auf Geschäftsleitungsebene zu dolmetschen.
 - b. weil ich für die Verkäufe unserer Fertigung in Deutschland, in der Schweiz, in Österreich zuständig bin.
 - c. dass ich mit den Leuten deutsch spreche.
 - d. Geschäftsbriefe auf Deutsch verfassen zu können.
 - e. und meine Deutschkenntnisse haben mir immer viele Vorteile in Deutschland gebracht.
 - f. das Vertrauen meiner deutschen Partner zu gewinnen.
 - g. weil ich mich besonders um den Export nach Deutschland kümmere.
 - h. um Fachliteratur des eigenen Tätigkeitsbereichs zu verstehen.
 - i. sind Deutschkenntnisse von Bedeutung.
 - j. wird die Atmosphäre leichter und freundlicher.

4 Вставьте союз в сложных предложениях. Помните, что союзы *weil* и *da* употребляются в сложноподчиненных предложениях, союз *denn* в сложносочиненных предложениях, поэтому он не влияет на порядок слов.

1. Mein Bruder sagt: «Ich werde immer fleißig sein, ... ich will gut lernen.» a) weil; b) da; c) denn
2. Wir fliegen immer bis Hannover mit dem Flugzeug, ... das Flugzeug schneller als der Zug ist. a) weil; b) da; c) denn
3. Da der Straßenverkehr hier sehr stark ist, ... a) müssen alle vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten. b) alle müssen vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten. c) alle vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten müssen.

4. Hermann muss in die Apotheke laufen und die Arznei holen, ... seine kleine Schwester plötzlich krank wurde. a) weil; b) da; c) denn
5. Monika versteht Olaf aus der Schweiz nicht, ... sie hat Deutsch in der Schule nicht gelernt, sie hat Englisch gelernt. a) weil; b) da; c) denn
6. Ich komme zu dir am Abend nicht, ... ich viel heute arbeiten werde. a) weil; b) da; c) denn
- 7.... Alex die Haustür nicht zumachte, lief die Katze schnell auf die Straße. a) weil; b) da; c) denn
8. Er besucht das Museum so selten, ... er keine Zeit hat. a) weil; b) da; c) dass
9. ... es heute stark regnete, ging ich nicht spazieren. a) da; b) weil; c) wie
10. Ich fahre morgen nicht aufs Land, ... das Wetter zu kalt ist. a) denn; b) da; c) weil

5-Lesen Sie den Lebenslauf von Janina Sommer. Antworten Sie auf die Fragen. Wählen Sie die richtige Antwort.

LEBENS LAUF

Persönliche Daten

Name: Janina Sommer

Adresse: Friedrich-Naumann-Str. 4, 65195 Wiesbaden

Telefon: 06 11 –

e-mail-Adresse: Janina@aol

Familienstand: ledig

Staatsangehörigkeit: Deutsche

Geburtsdaten: 13. November 1974 in Marburg/Werda

Berufliche Qualifikation

seit 09/1996 Qualifikation zur Werbekauffrau

Privates Institut für Marketing und Kommunikation,

Wiesbaden (Abschluss: Juli 1998)

schulische Ausbildung/Studium

1993 – 1996 Studium im Fachbereich Bauingenieurwesen

Fachhochschule Gießen-Friedberg

1991 – 1993 Landschulheim Steinmühle, Marburg-Cappel

Abschluss: Abitur

1984 – 1991 Gesamtschule Kirchhain, Kirchhain

1980 – 1984 Grundschule Südschule, Stadtallendorf

Berufliche Erfahrungen

01.09.1997 - 18.12.1997 Praktikantin im Marketingbereich

Guerlain Parfumeur GmbH, Wiesbaden

05.03.1997 – 15.05.1997 Telefoninterviewerin

Enigma Institut für Markt- und Sozialforschung

15.02.1995 – 30.09.1995 Flugbegleiterin auf Zeit

Condor Flugdienst GmbH, Kelsterbach

Herbst 1992 Merchandiser

Timmermanns, Marburg-Cappel

07/1990, 1991, 1992 Ferientätigkeit im Versand

Hoppe AG, Stadtallendorf

Sprachkenntnisse

Englisch in Wort und Schrift

Französisch Grundkenntnisse

EDV-Kenntnisse Word, Excel, PowerPoint

Adobe Illustrator, Photoshop, Express Grundkenntnisse

1 Wann ist Janina Sommer geboren?

A) 1975, B) 1990, C) 1997; D) 1974

2. Was ist sie von Beruf?

A) Lehrerin, B) Dolmetscherin, C) Ärztin, D) Werbekauffrau

3. Welche Fremdsprachen kennt sie?

A) Englisch und Spanisch, B) Englisch und Französisch, C) Englisch und Russisch, D) Französisch und Russisch

4. Welche Berufliche Erfahrungen hat Janina Sommer?

A) Friseurin, B) Dolmetscherin, C) Telefoninterviewerin, D) Sekretärin

Французский

Exercise 1. Complétez les phrases avec les noms des professions:

1. Laura est _____. Elle aide avec la solution des problèmes juridiques.

2. Marc est _____. Il guérit les gens.

3. Paul est _____. Il conduit l'autobus.

4. Je suis _____. Je travaille à l'usine.

5. Pierre est _____. Il travaille à l'école.

6. Marie et Sophie sont _____. Chaque jour elles vont à la banque.

7. Michel est _____. Il vend les chaussures.

Exercise 2. Complétez les phrases par les adjectifs.

1. Notre réceptionniste est très _____. Il sourit toujours aux visiteurs.

2. Notre comptable est très _____. Elle fait bien son travail.

3. Je suis _____. J'ai beaucoup d'amis.

4. Il est _____. Il travaille jour et nuit.

5. Mon ami est _____. Il ne veut pas travailler.

Exercise 3. Complétez cette information par les forms du verbe "être".

Je m'appelle Jean Dupont. Je (1)... Français et j'habite Marseille. C' (2)... ma ville natale. J'ai 18 ans. Je (3)... né le dix sept janvier. Actuellement je ... étudiant en informatique. Je (4)... en première année. Je me prépare au métier du programmeur. J'aime les mathématiques, la physique, la chimie et j'adore mon ordinateur. Je m'intéresse aussi aux langues étrangères. J'étudie l'anglais et le russe. Je parle un peu allemand, parce que mes parents (5)... de Strasbourg. Je souhaite voyager pour parfaire mes connaissances en anglais et en russe et pour découvrir des cultures différentes. J'aime le sport et je joue au foot. Je visite le théâtre, le cinéma et les expositions.

Exercise 4. Complétez les phrases par les mots suivant le contexte.

1. Serge _____ 2000 euros par semaine.

2. Je ne travaille pas à plein temps, donc j'ai _____.

3. Mon ami va souvent en _____.

4. Sophie est _____ du département de comptabilité.

5. Vos _____ sont de 9 h. du matin jusqu'à 6 h. du soir.

6. Je travaille _____ et je suis occupé toute la journée.

7. Jean est _____, il ne va pas au bureau.

8. Je dois _____ pour terminer le projet à temps.

9. Qui est à la tête _____ ?
10. Mon travail prévoit la _____.

Exercice 5. Apprenez ces verbes et conjuguez les au présent (forme affirmative, négative et interrogative):

Habiter – жить
Etudier – изучать
Travailler – работать
Parler – говорить
Entrer – входить
Porter – нести
Apporter – приносить
Voyager - путешествовать
Visiter - посещать
Regarder – смотреть
Montrer – показывать
Concerner - касаться
Répéter – повторять
Continuer – продолжать
Présenter – представлять
Penser – думать
Souhaiter - желать
Préférer – предпочитать
Adorer–обожать

Exercice 6. Complétez ces phrases par les mots suivants:

candidature recrutement curriculum vitae poste qualités

1. Notre firme cherche une personne pour le du responsable des ventes.
2. Vous devez avoir les suivantes: communicativité et mobilité.
3. La doit avoir 3 ans d'expérience.
4. Une annonce de est publiée dans les journaux.
5. Le doit être envoyé à l'adresse de la firme.

Structure de CV

1. Information personnelle / Profil
2. Formation
3. Experience
4. Qualités
5. Information supplémentaire

ИД-5 (УК-4)

Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем)	ПР10, ПР12, Зач02

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке умеет составлять деловые письма на иностранном языке	

Задания к групповой дискуссии: ПР10

- 1 Составьте диалог-знакомство в офисе, используя стандартные клише и фразы на иностранном языке
- 2 Представьте, что вы директор фирмы. Познакомьте нового сотрудника с коллективом

Задания к ролевой игре: ПР12

- 1 Вы являетесь сотрудником гостиницы. Вам ответить на вопросы человека, который заказывает гостиничный номер по телефону. Побеседуйте с ним по телефону, ответит на все его вопросы.

Вопросы к зачету Зач02:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Приветствие и знакомство. Персонал фирмы.
2. В офисе.
3. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.
4. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.
5. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.
6. Виды деловых писем.
7. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

Письменные задания к зачету Зач02:

Выполнить письменные задания:

1. Составить визитные карточки.
2. Составить рекомендации персоналу.
3. Составить план подготовки к деловой поездки.
4. Составить план поведения бизнес-конференции.
5. Составить письмо (по выбору).
6. Составить электронное письмо (по выбору).

Примерные письменные задания:

Английский

1 Complete the sentences with the correct form of these words.

For example: *manage — manager*

employ / produce / manufacture / China / promote / manage / retail

- 1 Mr Yang is _____. He's from Beijing.
- 2 The company has more than 10,000 _____.
- 3 Mr Petrov is the project _____.
- 4 We are a big _____ and our shops sell many different things.

- 5 We sell many of our _____ in other countries.
6 We are a _____ company. We make plastic boxes.
7 The marketing department _____ the new services.

2 Choose a word to complete the paragraph.

network / challenge / conference / multinational / members

We work for a (1) _____ company. Its headquarters are in New York. New technology is always a big (2) _____ for everyone. All our IT team (3) _____ usually attend the international (4) _____ so they can learn what is new. There they can (5) _____ and make contact with a lot of possible new customers.

3 In which paragraph are the following things mentioned?

- 1 the location of head office _____
2 a personal opinion _____
3 the journey to work _____
4 modern technology _____ and 5 _____
6 types of teams _____
7 the owner of a company _____
8 sales of products _____
a) We sell less than 10% of our goods in the home market country. We make clothes for other companies, who sell them in different countries.
b) The founder of our company is fifty years old. He owns 85% of the company and is the chairperson.
c) We are a multinational company with headquarters in Paris. Many staff work with people from different countries on our projects. Good communication is very important. Some people live in one country but regularly commute to another country, especially in Europe.
d) I think I spend too much time away from home. I travel all the time for my job and I miss my family. I think we can use things like video conferencing for many of my meetings.
e) Our employees work in teams so they need to understand each other and communicate well. Our teams are formal and all the members are from this company. Other companies have international teams.
f) Teamwork is important for many companies today, especially in multinational companies. This is easy today because of the internet and mobile phones.

4 Complete the conversation with one of these phrases.

type of company / is it / do you / How many / are its / It's a / does it / I'm / are you / What's

- 1 Hello. _____ your name?
Fritz Scheiner.
2 What company _____ with?
AR Geissling.
3 What _____ is it?
4 _____ manufacturing company.
5 What _____ make?
Electronic products for the home.
6 What _____ do?
7 _____ the sales manager.
8 _____ employees does it have?
About 600.

- 9 Where _____ based?
In Zürich.
- 10 Where _____ factories.
In China.

5 Choose the correct word.

- 1 The goods are made in our *factory/manufacturer* in Spain.
- 2 George Morden is the *finder/founder* of the company.
- 3 Our *headquarters/top offices* are in Dubai.
- 4 The company *specialises/interests* in making shoes.
- 5 His company *produces/products* electrical goods.
- 6 We sell our products in *retail/manufacturing* outlets in Europe.
- 7 The new company is very *profit/profitable*.
- 8 We are based in Korea, but we have *subsidiaries/subsidiaries* in many other countries.
- 9 The company *employees/employs* over 10,000 people.
- 10 The *human/people* resources department find staff for a company.

Немецкий

I. Finden Sie die passende Übersetzung:

1. Geschäft, n a. отдел кадров
2. Verkaufsabteilung, f b. филиал
3. Finanzabteilung, f c. искать
4. Personalabteilung, f d. производить
5. Forschungsabteilung, f e. различный
6. Geschäftsführer, m f. магазин (фирма)
7. Niederlassung, fg. руководитель предприятия
8. Verhandlungen (pl.) h. компетентность
9. Vertreter, m. i. гибкий (человеке)
10. Fachwissen, nj. бухгалтерия
11. führen k. переговоры
12. herstellen l. возможный
13. gehören m. вести, руководить
14. suchen n. принадлежать
15. abschließen o. коммуникабельный
16. verschieden p. представитель
17. eventuell q. заключать контракт
18. kommunikationsfähig r. отдел сбыта
19. flexibel s. научно-исследовательский отдел

II. Bilden Sie Substantive von: herstellen, vertreten, unternehmen, führen, leiten, forschen, verkaufen, kaufen, gründen, arbeiten, durchführen, besprechen.

III. Finden Sie den Satz mit Passiv.

1. Der Fachhändler muss heute ein qualifizierter Manager werden. 2. Die Preissituation auf dem Lebensmittelmarkt wird nach Regionen und Sortimenten analysiert. 3. Heute sind die Kenntnisse im Bereich «Marketing» nützlich geworden. 4. Unsere Hochschule wird die Fachleute für kommerzielle Tätigkeit ausbilden.

IV. Finden Sie eine passende Übersetzung.

Unser Programm für die nächsten Wochen muss völlig geändert werden.

1. должна изменить; 2. нужно было изменить; 3. можно изменить; 4. должна быть изменена.

V. Wo ist Passiv?

- a) Mein Vater wurde Geschäftsleiter, weil ihm in der Hochschule für Handel viele Spezialfächer leicht fielen.
- b) Von meinem Vater wurden an der Handelshochschule viele Spezialfächer fleißig studiert.
- c) Mein Vater hat an der Handelshochschule viele Spezialfächer fleißig studiert.
- d) Das Reichstagsgebäude hat man restauriert und jetzt wird es von vielen Touristen viel fotografiert.
- e) Das Wetter wurde gestern warm, aber heute wird es wieder kalt.
- f) Im Sommer waren unsere Studenten in Deutschland, bald werden sie wieder in die BRD fliegen.
- g) Die Fahrkarten werden wir morgen auf dem Bahnhof kaufen.
- h) Die Fahrkarten werden morgen auf dem Bahnhof gekauft.
- i) Die Fahrkarten müssen wir morgen auf dem Bahnhof kaufen.

Французский

Exercise 1. Trouvez dans le texte les mots et expressions qui se rapportent à la structures de différents types de sociétés:

1. L'entreprise individuelle	
2. EURL	
3. SARL	
4. SA	

Exercise 2. Complétez les dialogues.

a)

- Allô? Qui est à l'appareil?
- Mme Bardier. M. Forestier, s'il vous plait!
- Un instant. Ne quittez pas (не кладите трубку) ...Restez en ligne (оставайтесь на линии) ... Je regrette, M. Forestier est absent. Vous laissez un message (оставите сообщение)?
- Non, non, ça ne fait rien. Je rappellerai (перезвоню).
- Très bien. Au revoir!
- _____ !

b)

- M. Forestier?
- Lui-même.
- Mme Bardier à l'appareil. Je veux participer au séminaire.
- Alors venez me voir. Demain à 2 heures, cela vous convient?
- Oui, d'accord. _____ !
- Au revoir, madame!

Exercise 3. Lisez et mettez les mots suivants au lieu de points:

S.A.R.L.; ses biens personnels; société; capital; associés;

Une S.A.R.L. est constituée par un ou plusieurs 1) _____.

La responsabilité d'un entrepreneur individuel est total. En cas de dettes, il doit rembourser avec 2) _____.

Le 3) _____ minimum d'une S.A. est de 1 000 €.

Il faut être au moins sept associés pour créer une 4) _____.

Dans une société de personnes, un associé ne peut quitter librement la 5) _____.

Exercice 4. Lisez le dialogue et complétez le par les mots suivants:

Demander; présenter; plus spacieuse; concessionnaire

Monsieur Lelarge?

– Oui.

– Bonjour, Monsieur Lelarge. Je suis Bernard Polux, le nouveau 1) _____ Renault de votre quartier.

– Bonjour.

– Savez-vous que notre Clio vient d'être élue voiture de l'année?

– Oui, oui, je sais.

– Qu'en pensez-vous?

– Oh, moi, vous savez, j'ai déjà une voiture et ça me suffit.

– Et quelle est votre voiture, Monsieur Lelarge?

– Une Super X.

– Vous avez des enfants?

– Oui.

– Puis-je vous 2) _____ combien?

– Trois.

– Trois enfants! Et vous arrivez à tout caser dans votre Super X?

– C'est vrai que c'est un peu juste.

– Finalement, vous aimeriez une voiture 3) _____, n'est-ce pas?

– Si vous me la donnez!

– Eh bien je peux déjà vous la 4) _____...

– Si vous voulez...

Exercice 5. Réunissez les définitions et les termes:

1. onéreux, -euse	a. l'apport
2. payer de l'argent	b. la régie
3. la somme d'argent	c. l'effectif
4. l'entreprise industrielle et commerciale de caractère public	d. verser
5. le personnel de l'entreprise	e. cher

ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке	ПР13, ПР15, ПР19, ПР24, Зач03, Зач04

Задания к письменной работе: ПП13

английский

1. Use the words from the box to fill in the blank spaces in the dialogue:

flight, see, time, help, have, airport, take, seats, leave

Agent: Cathay Pacific Airways. Can I 1. _____ you?

Jake: Yes. I need a 2. _____ from Tokyo to New York on Friday. Do you have any 3. _____?

Agent: Let me 4. _____. Yes, I 5. _____ on the 5:30 flight.

Jake: Five thirty! What's the check-in 6. _____?

Agent: One hour economy. Thirty minutes business class. Will you take that?

Jake: No, I won't get to the 7. _____ in time. When will the next flight 8. _____?

Agent: There won't be another direct flight on Friday. There will be one on Saturday at the same time.

Jake: Fine, I'll 9. _____ that.

Agent: Just let me check. Oh, I'm sorry, that flight's full.

2 Put the verbs in brackets into the present continuous or present simple.

- 1 The company _____ (become) a market leader.
- 2 We _____ (not work) at the moment. We are on holiday.
- 3 Our company _____ (produce) thousands of cars every year.
- 4 We _____ (try) to buy another company at the moment.
- 5 I usually _____ (telephone) customers in the morning.
- 6 He _____ (write) the report now.
- 7 They _____ (make) different kinds of machines for hospitals.
- 8 He _____ (always drive) to work.
- 9 This week he _____ (take) the train because his car isn't working.
- 10 They _____ (do) a SWOT analysis now.
- 11 We often _____ (invest) in new companies.
- 12 They _____ (build) a new factory in China.
- 13 She _____ (have) a lot of experience in this industry.

немецкий

Задание 1 Richtig oder falsch

- 1 Sie möchten vier Tage in diesem Hotel bleiben.
- 2 Sie brauchen zwei Nummern. Ein Doppelund ein Einzelzimmer.
- 3 Hat das Hotel einen Aufzug.
- 4 Im Hotel gibt es keinen Gepäckträger.
- 5 Es gibt die Zimmer, die die Gäste brauchen, aber sie liegen auf verschiedenen Etagen.

- Guten Tag. Wir freuen uns, Sie in unserem Hotel zu begrüßen. Wie kann ich Ihnen helfen?
- Wir möchten drei Tage in Ihrem Hotel bleiben.
- Haben Sie im Voraus ein Zimmer gebucht?
- Nein, wir haben nicht gebucht.
- Welche Nummer möchten Sie?
- Wir brauchen zwei Nummern. Ein Doppelund ein Einzelzimmer. Es wäre toll, wenn die Zimmer nahe beieinander liegen würden.
- Ich werde jetzt nachsehen, ob wir genug Zimmer haben.
- Gut, wir werden warten.

- Wir haben die Zimmer, die Sie brauchen, aber sie liegen auf verschiedenen Etagen. Leider sind die restlichen Zimmer entweder belegt oder gebucht.
- Ich verstehe. Gut, wir werden diese Zimmer nehmen.
- Dann füllen Sie bitte dieses Formular aus. Wenn Sie Fragen haben, werde ich Ihnen helfen.
- Hier, nehmen Sie den Fragebogen. Haben wir es richtig aufgefüllt?
- Das stimmt. Ihre Zimmer sind 305 und 410 in der dritten und vierten Etage.
- Haben Sie einen Gepäckträger? Wir haben viele Dinge bei uns. Sie müssen zu den Zimmern getragen werden.
- Natürlich, ich werde jetzt den Gepäckträger anrufen. Er nimmt die Sachen und zeigt Ihnen Ihre Räume.
- Hat das Hotel einen Aufzug oder müssen Sie die Treppe nehmen?
- Wir haben dort am Ende des Korridors einen Aufzug.
- Großartig. Danke für die Info.
- Bitte. Genießen Sie Ihren Urlaub.

II. Wählen Sie die richtige Variante:

1. Die Fa. entwickelt eigene Technologie und ... mit dieser Technologie eigene Konsumprodukte ...
a) nimmt ... teil; b) stellt ... her; c) ruht sich ... aus; d) bildet heran.
2. Seine Diplomarbeit beschäftigt sich mit
a) Auswahl; b) Bedeutung; c) Studium; d) Automobilbereich.
3. Bei ihnen braucht man viel ... , denn die meiste Korrespondenz ist auf Englisch. a) Kunden; b) Geräte; c) Studium; d) Englisch.
4. Er ... persönliche Kontakte mit den wichtigen Käufern ...
a) wurde ... geknüpft; b) hat ... geknüpft; c) ist ... zu knüpfen; d) wird ... geknüpft.
5. Seine Deutschkenntnisse haben ihm geholfen, das Vertrauen seiner deutschen Partner ...
a) zu gewinnen; b) gewonnen; c) gewinnt; d) gewinnen.
6. Sie handelt also mit einer großen ... von Produkten.
a) Entwicklung; b) Bedeutung; c) Kunden; d) Auswahl.
7. Von Beruf war diese junge Frau als Bankangestellte in der Abteilung für ... tätig.
a) Fachkenntnisse; b) Kreditkarten; c) Geräte; d) Ausbildung.
8. Sie hat an der Minsker Linguistischen Universität Deutsch studiert, um ... zu werden.
a) Dolmetscher; b) Verwalter; c) Vertreter; d) Wirtschaftsingenieur.
9. Die Arbeit bei ZEISS-BELOMO ... Thomas sehr.
a) stellt, b) gefällt; c) stimmt; d) ist.
10. Dieser Betrieb ist seit vorigem Jahrhundert ... bekannt.
a) normal; b) mehrmals; c) weltweit; d) leicht.
11. Sie dolmetscht bei ... , bei Sitzungen.
a) Korrespondenz; b) Besprechung; c) Geschäftsbeziehung; d) Verantwortung.
12. In Kejriwal Enterprises ist er für Honigexport und Lederexport ... und hat dafür die finanzielle Verantwortung.
a) zuständig; b) tätig; c) bekannt; d) eröffnet.
13. Seine schwachen Deutschkenntnisse haben ihm immer viele ... in Deutschland gebracht.
a) Nachteile; b) Geschäfte; c) Probleme; d) Beispiele.

французский

1. Mettez les verbs au passé composé:

1. Il _____(travailler) dans une banque l'année passée.

2. Elle _____ (vivre) à Moscou pendant deux années.
3. Nous _____ (aimer) le foot.
4. Pierre _____ (jouer) de la guitare.
5. Je _____ (partir) pour Paris en vacances.
6. Ils _____ (étudier) le droit.
7. Anne et Marie _____ (rester) dans leur ville natale.
8. Elle _____ (se lever) tôt ce matin.
9. Vous _____ (devenir) forts en français.
10. Tu _____ (trouver) cette information à l'Internet.

Тестовые задания к ПП15 (примерные)

английский

1 Underline the correct word.

- 1 The CEO *arrives/arrive* at six o'clock this evening.
- 2 They *makes/make* cars in Korea.
- 3 He *don't/doesn't* work for an American company.
- 4 *Does/Do* the employees work hard?
- 5 *Do/Does* you have John's address?
- 6 She works as *a/the* designer.
- 7 I always *leaves/leave* the office at 5.30pm.
- 8 He sometimes *have/has* lunch in a restaurant.
- 9 We *are/is* interested in sports.
- 10 Are you Isabel? Yes, I *are/am*.
- 11 Does he *live/lives* in Paris?
- 12 I work for *a/the* big company. It's called Hewlett Packard.

немецкий

I. Wählen Sie das richtige Wort:

1. Der Geschäftsführer ist ein zuverlässiger Fachmann und ist auch kommunikationsfähig und ...
 - a) konkurrenzfähig;
 - b) stolz;
 - c) modern;
 - d) mannigfaltig
2. Wir spezialisieren uns auf Büroausstattung; um es genau zu sagen: auf elektronische ...
 - a) Vertreter;
 - b) Messen;
 - c) Preise;
 - d) Bürogeräte
3. Wir können unsere Kunden ... , dass unsere Produkte zuverlässig sind.
 - a) versichern;
 - b) widmen,
 - c) analysieren;
 - d) erreichen
4. Die Firma hat viele ..., sie wächst und entwickelt sich ständig.
 - a) Preise;
 - b) Beschäftigte;
 - c) Bewerber;
 - d) Bewerbungsschreiben

5. Sie wollen jetzt die Vorteile des Europäischen Binnenmarkts
- a) ausnutzen;
 - b) erreichen;
 - c) versichern;
 - d) arbeiten
6. Die Bürokauffrau der Firma N. hat viele ... , die ihr mit der Arbeit helfen.
- a) Vorteile;
 - b) Arbeitsmittel;
 - c) Nachteile;
 - d) Pflichten
7. Sie hat gute ... mit Kollegen der Fa. und komfortable Arbeitsbedingungen.
- a) Kontrolle;
 - b) Beschäftigte;
 - c) Beziehungen;
 - d) Erzeugnisse
8. Die ... ist zweckmäßig und funktionell.
- a) Beziehungen;
 - b) Verantwortung;
 - c) Anerkennung;
 - d) Büroeinrichtung
9. Sie bekommt allgemeine Information über den ... von Computer im Büro, über die Computersprachen.
- a) Gebrauch;
 - b) Vertrag;
 - c) Markt;
 - d) Bewerber
10. Ihre Pflichten sind: Termine vorbereiten, mit Kunden aus dem In- und Ausland sprechen, Verträge schreiben, ... besuchen.
- a) Ergebnisse;
 - b) Messen;
 - c) Kataloge;
 - d) Computer
11. Unsere Firma möchte gerne auch mit Frankreich Verbindungen
- a) anknüpfen;
 - b) anzuknüpfen;
 - c) geknüpft;
 - d) geknüpfen
12. Wir haben unsere Ausgangsposition auf dem ... zu analysieren.
- a) Betriebsklima;
 - b) Marktforschung;
 - c) Markt;
 - d) Bürogerät
13. Wir exportierten die ... in andere Länder.
- a) Abteilungen;
 - b) Termine;
 - c) Erzeugnisse;
 - d) Märkte
14. Meine Arbeit macht mir Spaß, und ich bin sehr glücklich in unserer Firma zu
- a) arbeiten;

- b) gearbeitet;
- c) arbeite;
- d) zu arbeiten

французский

1. Employez les prépositions suivant le sens:

1. Mon frère travaille _____ ingénieur.
2. Il travaille _____ l'entreprise "Danon".
3. Il est responsable _____ service des ventes.
4. Il va souvent _____ mission d'affaire.
5. Il travaille _____ 8 h. du matin _____ 5 h. de l'après midi.
6. Il travaille _____ plein temps.
7. Il a affaire _____ l'informatique de l'entreprise.

2. Complétez le texte par les verbes:

commence rejete sont contraste

LA STRATÉGIE DE LEGO

Le fabricant de jouets danois Lego, dont la devise est: "Les enfants sont des enfants et ce 1) _____ les mêmes partout dans le monde", est devenu une société vraiment internationale en commercialisant ses jouets éducatifs de manière identique dans plus de cent pays. Récemment, Lego s'est cependant trouvé confronté à une dure concurrence avec les produits similaires, meilleur marché, en provenance du Japon, des États-Unis et d'autres pays. Aux États-Unis, Tyco, l'un des principaux concurrents 2) _____ à emballer ses jouets dans les seaux en plastique qui, après les jeux, peuvent être utilisés pour le rangement. Cette approche utilitaire 3) _____ avec les élégants emballages transparents de Lego utilisés dans le monde entier. La direction américaine de Lego sollicite du Danemark l'autorisation d'emballer ses jouets dans des seaux. Le siège 4) _____ catégoriquement cette demande.

Задания к групповой дискуссии: ПР19

1 Составьте диалог. Рассмотрите в нем преимущества деловых совещаний (заседаний) перед другими видами управленческой деятельности: (в ходе обсуждения предлагаются и рассматриваются разнообразные подходы к решению проблемы; проявляется и усиливается ответственность и взаимопонимание между участниками совещания; участникам совещания, как правило, предоставляется возможность свободного обмена мнениями по проблеме; в процессе выработки решения используется значительный объем информации и знаний участников совещания; имеется возможность принятия обоснованных, конкретных решений), а также недостатки деловых совещаний (размывание ответственности за принимаемые решения; велико и не на пользу качеству принимаемых решений влияние сильных личностей — менеджеров; процесс подготовки и проведения совещания требует значительно больших, по сравнению с другими видами управленческой деятельности, затрат времени и средств.)

2 Представьте, что вы директор фирмы. Проведите деловое совещание с сотрудниками своей фирмы.

Задание к ролевой игре: ПР24

1 Представьте, что вы директор фирмы. Проведите деловое совещание с сотрудниками своей фирмы. Определите повестку дня совещания, по окончании, напишите протокол совещания, используя стандартные клише и выражения.

Вопросы к зачету Зач03:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.
2. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.
3. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.
4. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

Письменные задания к зачету Зач03:

Выполнить письменные задания:

1. Составить повестку дня переговоров.
2. Составить выступление на переговорах.

Примерные письменные задания:

Английский

I. Complete these sentences with the following words: *from, I'm, my, name's, she, you*

1. _____ Emma. Emma Schneider, from Habermos in Hamburg.
2. Good morning. _____ name's Shi Jiabao.
3. My _____ Akim, by the way. Akim Anyukov.
4. How do you do. I'm Nuria Sosa, _____ RTASeguros.
5. Are _____ Mr Eriksson?
6. This is Anita Goldberg. _____ is our marketing manager.

II. Match each word with its Russian equivalent.

1. boss	a) консультант
2. employer	b) работодатель
3. employee	c) секретарь
4. colleague	d) менеджер, управляющий
5. sales representative	e) торговый представитель
6. consultant	f) сотрудник, служащий
7. manager	g) начальник
8. secretary	h) коллега

III. Complete the sentences with there is / there are.

1. _____ several flip charts in the meeting room.
2. _____ a multimedia projector for presentations.
3. _____ a phone over there, feel free to use it.
4. _____ always lots of people at the reception area.
5. Are there any breakout spaces in the office? Yes, _____ one down the hall.
6. _____ three production managers in our company. Which one do you need?

IV. Use the words from the box to fill in the blank spaces in the dialogue:

flight, see, time, help, have, airport, take, seats, leave

Agent: Cathay Pacific Airways. Can I 1. _____ you?

Jake: Yes. I need a 2. _____ from Tokyo to New York on Friday. Do you have any 3. _____?

Agent: Let me 4. _____. Yes, I 5. _____ on the 5:30 flight.

Jake: Five thirty! What's the check-in 6. _____?

Agent: One hour economy. Thirty minutes business class. Will you take that?

Jake: No, I won't get to the 7. _____ in time. When will the next flight 8. _____?

Agent: There won't be another direct flight on Friday. There will be one on Saturday at the same time.

Jake: Fine, I'll 9. _____ that.

Agent: Just let me check. Oh, I'm sorry, that flight's full.

V. Read the text and decide if the statements below are true or false.

Welcome to St Regis

The St Regis is a five-star hotel in Shanghai, just 35 minutes from the city's new international airport (distance: less than 20km). It is in the Pudong area, one of the most dynamic financial and commercial centres in the world. But for the business traveller interested in culture and history, there are also many attractions, such as the Jade Buddha Temple and traditional Chinese gardens. St Regis has 328 luxurious rooms. Each room offers voicemail, free access to high-speed broadband and wireless Internet connection, as well as in-room movies, a CD and video library and flat-screen TV.

A unique feature of the hotel is that each guest can enjoy the services of a personal assistant called the St Regis Butler. The butler takes full responsibility for your comfort from check-in till check-out and can also help you with the organisation of your business meetings.

There is also a sauna, a fitness centre, a tennis court, an indoor swimming pool and a spa where you can relax.

On the top floor, the award-winning Italian restaurant offers fantastic panoramic views of the city.

There are two other restaurants: one is authentic Chinese and the other offers a wide variety of international dishes.

St Regis has a round-the-clock business centre and 13 meeting rooms with multimedia equipment and space for up to 880 people.

1. Can you watch films and videos at St Regis?	Yes / No
2. Can you use your computer in your room?	Yes / No
3. Can you reach the airport on foot?	Yes / No
4. Can you swim at the hotel?	Yes / No
5. Can you eat only Chinese food in the hotel?	Yes / No
6. Can you play golf at the hotel?	Yes / No
7. Can you hold a meeting for 1000 participants?	Yes / No

Немецкий

1. Freunde, ... nicht gleichgültig!

a) sind b) seid c) sein

2. ... eurer Versprechen nicht!

a) Vergesst b) Vergessen c) Vergissen

3. ... dich zu den Verwandten geduldsam!

- a) Verhalten b) Verhalte c) Verhält
4. ... Sie sich wie zu Hause!
a) Fühlen b) Fühlt c) Fühlet
5. ... wir heute ins Theater gehen!
a) Wollt b) Wollen c) Wollten
6. Peter, ... an die Tafel!
a) geht b) geh c) gehen
7. Jungen, ... den Müttern bei der Arbeit!
a) helfen b) hilft c) helfet
8. Schüler, ... immer fleißig !
a) sind b) seid c) sein
9. „Paul, ... schnell zur Großmutter!“ – sagte die Schwester.
a) läuft b) lauft c) laufen d) laufe
10. Die Lehrerin sagt: "Irma, ... mir bitte dein Heft!"
a) gebt b) gib c) gibt

II

1 in das Hotel einchecken	a очередь на такси
2 beispielsweise	b полёт без промежуточных посадок
3 die Taxischlange	c остановиться в гостинице
4 der Geschäftstermin	d деловая встреча/время деловой встречи
5 das Angebot	e самое удобное сообщение
6 der Nonstopflug	f например
7 die günstigste Verbindung	g предложение

III

kommen an, bestellt, fliegt ab, rufe zurück, erreichst, rufen an, nimmt ab.

1. Wann (abfliegen) die Maschine? 2. Wann (ankommen) Sie in London? 3. Für wann (bestellen) die Sekretärin das Hotelzimmer? 4. (Anrufen) Sie die Fa. Seifert! 5. Es klingelt und Herr Förster (abnehmen) den Hörer. 6. Unter dieser Nummer (erreichen) du mich täglich. 7. Ich (zurückrufen) heute abend.

IV

beträgt, wiegen, kommen, es gibt, bezahlen, buchen, mitnehmen, sind, teilen ... mit

Liebe Fluggäste! Bitte ____ (1) Sie Ihren Flug frühzeitig bei einem Reisebüro der Lufthansa und ____ Sie uns ____ (2) , wenn Sie Ihre Reisepläne ändern. Bitte ____ (3) Sie rechtzeitig zum Flughafen, damit Sie genug Zeit für Formalitäten (Zollkontrolle, Paßkontrolle, Gepäckabfertigung) haben. Annahmeschlußzeiten für unsere Flüge ____ (4) in verschiedenen Flughäfen unterschiedlich: Berlin Tegel - 20 min, Frankfurt, München, Dresden - 30 min; Moskau - 45 min usw. ... (5) verschiedene Ermäßigungen: für Kleinkinder unter 2 Jahren - 90 %, von 2 bis 11 Jahre - 50 %, für Jugendliche (12 - 24 Jahre) und Studenten (bis 26 Jahre) - 25%. Im internationalen Verkehr (außer USA/Kanada) ____ (6) das Freigepäck in der Economy-Klasse 20 kg, in der Business-Klasse 30 kg und in der Ersten Klasse 40 kg. Das Handgepäck (55 cm x 40 cm x 20 cm) darf nur 10 kg ____ (7) . Bei allen internationalen Reisen können Sie zusätzlich

kostenlos als Handgepäck _____ (8) : 1 Mantel, 1 Handtasche, 1 Regenschirm, 1 Kamera, 1 Fernglas, Reiselektüre, Kindemahrung, Babytragkorb. Für das Übergepäck _____ (9) Sie pro 1 kg 1 % des einfachen Flugpreises der Ersten Klasse.

Французский

1. Mettez les parties de la lettre professionnelle en ordre.

a) Cannes,
le 12 juin 2019

b) Suite à votre demande du 1 juin 2019 nous avons le plaisir de vous adresser le catalogue de nos produits.

Nous restons à votre dispositions pour tous le complément de l'information.

Dans l'espoir d'avoir répondu à votre attente, nous vous prions d'agréer, Messieurs, nos meilleurs sentiments.

c) références: JMD/JC 83

d) **U.S.V.**
SARL au capital de 15000 €
128, rue de Rivoli, 06400 CANNES
Tel 93 12 00 08

e) Objet: Demande 233.

f) Le Directeur
J.M. Diguët

g) P.J.: 1 Catalogue

h) Monsieur,

i) Société HAUT-BRANE
35, rue Jourdan
33020 BORDEAUX CEDEX

1.____; 2.____; 3.____; 4.____; 5.____; 6.____; 7.____; 8.____; 9.____.

Exercice 2. Etudiez le modèle de la lettre de motivation et mettez au lieu de points les mots suivants:

monsieur, disposition; Signature; destinataire; date; agréer

Nom Prénom ou raison sociale du 1. ...

Adresse

Code postal / Ville

Faite à (Ville), le (2. ...).

Objet: Candidature pour une année/un semestre académique à l'université de (université ciblée et pays), programme Erasmus

(Madame, 3. ...),

A la suite de mon entretien avec (nom), professeur de (matière), j'ai pris la décision de passer quelques mois à l'étranger. Actuellement étudiant(e) en (préciser l'année et la filière) option (préciser l'option), je souhaite donc intégrer (établissement ciblé) afin d'y réaliser une année/un semestre académique via le programme Erasmus.

Pour me préparer au mieux au métier de (métier), séjourner à l'étranger représente un réel tremplin. Grâce au programme Erasmus et au (cursus) proposé à l'université (nom de l'université ciblée et du pays), je pourrai à la fois parfaire mes connaissances en langue (langue du pays) et découvrir une culture à laquelle je m'intéresse depuis plusieurs années.

Aussi curieux(euse) que motivé(e), je saurai tirer profit personnellement mais aussi professionnellement de ce programme au (pays). Je vois également ce séjour dans une université étrangère comme une étape incontournable de mes études supérieures et un atout majeur dans la construction de mon projet professionnel.

Je reste à votre 4. ... pour toute demande complémentaire ou pour convenir d'un rendez-vous.

En vous remerciant de l'attention que vous portez à ma candidature, je vous prie d'5. ..., (Madame, Monsieur), l'expression de mes sentiments distingués.

6. ...

1.____; 2.____; 3.____; 4.____; 5.____; 6.____.

3. Expliquez quelles mentions doit porter la lettre professionnelle.

1) capital social	a) акционерное общество
2) corps de la lettre	b) официальное наименование товарищества.
3) formule de politesse	c) общество с ограниченной ответственностью
4) personne morale	d) уставной капитал
5) pièces jointes	e) юридическое лицо
6) S.A.	f) формула вежливости
7) S.A.R.L.	g) основная часть письма
8) raison sociale	h) приложение

1.____; 2.____; 3.____; 4.____; 5.____; 6.____; 7.____; 8.____.

4. Expliquez quelles mentions doit porter la lettre de demande.

1) approvisionnement	a) производственный процесс
2) conditions de vente	b) технические характеристики
3) fiches techniques	c) реорганизация предприятия

4) marché éventuel	d) снабжение
5) procédés de fabrication	e) условия продажи
6) restructuration de l'entreprise	f) потенциальный рынок

1.____; 2____; 3____; 4.____; 5.____; 6 ____.

Вопросы к Зач04:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Карьера.
2. Структура компании.
3. Деловой визит.
4. Деловые письма.
5. Деловые встречи и переговоры.
6. Презентация.
7. Маркетинг.

Письменные задания к Зач04.

1. Составить резюме для приема на работу.
2. Составить план рабочего дня.
3. Написать емейл от лица менеджера компании.
4. Составить план подготовки к деловой поездки.
5. Составить план поведения бизнес-конференции.
6. Составить письмо (по выбору).
7. Составить повестку дня переговоров.
8. Составить презентацию на тему: «Компания, которой я восхищаюсь».
9. Написание протокола совещания.
10. Составить описание нового бренда компании.

**Примерные письменные задания:
английский**

I. Put the following parts of Jane Smith's cover letter in the right order:

a) Dear Sir

b) My special interest for many years has been computer work and I should like to make it my career. I believe my qualifications in Mathematics and Physics would enable me to do so successfully.

c) Yours faithfully

d) I would like to apply for the post of Management Trainee in your Data Processing Department advertised today in The Guardian.

e) I am unmarried and would be willing to undertake the training courses away from home to which you refer in your advertisement.

f) My former Housemaster at Marlborough, Mr T Gartside, has consented to act as my referee (telephone 0117 234575) as has Dr W White, Dean of Queens College, Cambridge (telephone 01246 453453). I hope that you will take up these references and grant me the opportunity of an interview.

g) I obtained A level passes in Mathematics, Physics and German at Marlborough College, Wiltshire. The college awarded me an open scholarship to Queens College, Cambridge, where I obtained a first in Mathematics and a second in Physics. After leaving University last year I accepted a temporary post with Firma Hollander & Schmidt in order to improve my German and gain some practical experience in their laboratories at Bremen. This work comes to an end in 6 weeks time.

1. ____; 2. ____; 3. ____; 4. ____; 5. ____; 6. ____; 7. ____.

II. Read the cover letter in task I again and choose the correct answers:

1) Where did Jane learn about a vacancy from?	a) Computer work.
2) How will her qualifications help her?	b) Her former Housemaster.
3) What is Jane's special interest?	c) Yes, she does.
4) Is Jane married?	d) They will help her do successfully.
5) Who is one of her referees?	e) Two
6) How many references does she have?	f) Yes, she did.
7) Does Jane know German?	g) From the newspaper.
8) Did she work after University?	h) No, she isn't.

III. Put the verbs in brackets into the Past Simple tense:

Dear Sir

I am writing to apply for the position of Senior Programmer which you (1) (advertise) on 28 February in "The Times".

I have been working as a computer programmer for the last three years. After graduation I (2) (work) for a year with NCR and (3) (be) with Intelligent Software for two years. I (4) (design) systems in COBOL for use in large retail chains. They (5) (be) very successful and we (6) (win) several new contracts in the UK and Europe on the strength of my team's success.

Last year I (7) (spend) three months in Spain testing our programs and I also (8) (make) several short visits to Italy so I have a basic knowledge of Spanish and Italian. I now feel ready for more responsibility and more challenging work and would welcome the opportunity to learn about a new industry.

I enclose my curriculum vitae and look forward to hearing from you.

Yours faithfully

Sarah Brown

- 1) a) advertised; b) has advertised; c) was advertised
2) a) have worked; b) has been working; c) worked

- 3) a) have been; b) was; c) were
4) a) was designed; b) design; c) designed
5) a) were; b) was; c) are
6) a) have won; b) won; c) win
7) a) was spent; b) have spent; c) spent
8) a) made; b) have made; c) was making

IV. Fill in the gaps with the verb 'to be' in the Past Simple tense:

1. He _____ a manager of the company last year.
2. They _____ in Italy two days ago.
3. _____ it your fault?
4. Where _____ you at this time yesterday?
5. It _____ one of the most beautiful castles of that period.
6. We _____ at the meeting at 2 o'clock yesterday.

V. Match the following parts of the inquiry letter:

1) Dear Sir/ Madam Dekkers of Sheffield inform us	a) there is a promising market in our area for moderately priced goods of this kind.
2) We are dealers in textiles and believe	b) and discounts allowed on purchases of quantities of not less than 500 of specific items.
3) Please let me have details of your various ranges	c) that you are manufacturers of polyester cotton bedsheets and pillow cases.
4) Please state your terms of payment	d) delivery to our address shown above.
5) Prices quoted should include	e) including sizes, colours and prices, together with samples of the different qualities of material used.
6) Your prompt reply	f) would be appreciated. Yours faithfully

VI. Read the letter of inquiry and answer the questions choosing the correct answers:

Dear Sir or Madam

Please send us your current catalogue and price list for bicycles. We are interested in models for both men and women, and also for children.

We are the leading bicycle dealers in the city where cycling is popular, and have branches in five neighbouring towns. If the quality of your products is satisfactory and the prices are reasonable, we expect to place regular orders for fairly large numbers.

In the circumstances please indicate whether you will allow us a special discount. This would enable us to maintain the low selling price which have been an important reason for the

growth of our business. In return we would be prepared to place orders for a guaranteed annual minimum number of bicycles, the figure to be mutually agreed.

If you wish to discuss this please contact me.

Yours faithfully

1) What does the company do?	a) Yes, they do.
2) Are they prepared to place orders for a guaranteed annual minimum number of bicycles?	b) Five.
3) What do they ask another company about?	c) Bicycles for both men and women, and also for children.
4) Does the company deal only with bicycles?	d) The low selling price.
5) Do they have branches?	e) No, it isn't.
6) Is cycling popular in their city?	f) It is a bicycle dealer.
7) What are they interested in?	g) Yes, it is.
8) Is any information given about their annual turnover?	h) To give them a special discount.
9) How many towns do they have branches in?	i) Yes, they are.
10) What has been an important reason for the growth of their business?	j) Yes, it does.

VII. Fill in the gaps with the modal verbs “can, must, have to” to complete the dialogue:

A: Let's go shopping. I have got quite a number of things to buy, and I believe I (1) ____ get them all in this shop. You see, I (2) ____ buy a present for my friend. She has invited me to her birthday. What ____ shall ____ we ____ look ____ at ____ first?

B: Gloves, I think. They (3) ____ be on the ground floor. Yes, here we are, and I (4) ____ see just the kind I want.

A: Well, that didn't take us long, now let's go up by the escalator to the third floor

B: We'll just take a quick look around to see if there is anything we (5) ____ take back as presents ____ for ____ the ____ family.

A: I like these books, and do you? Shall we ask how much they are?

B: I want to get a comb and some hair clips. Where do you think I (6) ____ find them?

A: Oh, you (7) ____ go to the haberdashery department. That's on a lower floor, I believe. We'll get them on our way out.

B: How do you like those white shoes just over there, on the right?

A: I like them very much, indeed. They are perfect for summer wear.

B: Do you think they're my size? They look just about right.

A: You (8) ____ try them on. Moreover, they (9) ____ show us all models according to their rules.

Немецкий

I

Welche Punkte (a -g) gehören zu welchen?

1. Bitte informieren sie uns über Preise und Rabatte für die Ware.	a. Мы просим Вас информировать нас о настоящем положении дел на рынке.
2. Bitte teilen Sie uns mit, was für Waren besonders in Frage kommen und mit welchen Absatzmöglichkeiten Sie rechnen.	b. Мы просим переслать техническую инструкцию/ техническую документацию к этому товару
3. Bitte informieren Sie uns, wann die Ware geliefert werden kann.	c. Пожалуйста, проинформируйте нас о ценах и скидках на товар.
4. Bitte informieren Sie uns über die Qualitätsmerkmale der von Ihnen vertriebenen Ware und über die Qualitätskontrolle.	d. Пожалуйста, проинформируйте нас, в каких объемах Вы можете поставлять товар.
5. Bitte informieren Sie uns, in welcher Größenordnung Sie die Ware liefern können.	e. Пожалуйста, проинформируйте нас, когда могут быть осуществлены поставки товара.
6. Wir bitten Sie, uns über die gegenwärtige Lage auf dem Markt zu informieren.	f. Пожалуйста, сообщите нам, какие товары пользуются спросом, и на какие возможности сбыта Вы рассчитываете.
7. Wir bitten um die Übersendung des technischen Merkblattes für diese Ware/ der technischen Unterlagen zu dieser Ware.	g. Пожалуйста, проинформируйте нас о качественных характеристиках реализуемого Вами товара и о контроле качества.
- .

II

Öffnen Sie die Klammern und setzen Sie nötigenfalls die fehlenden, Präpositionen ein.

- 1 Unsere Firma benötigt (der Katalog, der Prospekt), um (der Vertragsabschluss) zu tätigen.
- 2 Die Vertreter der Firma ersuchen Sie, ein Angebot (doppelte Ausfertigung) zu übermitteln.
- 3 Wir bitten Sie, (der Brief) Zeichnungen beizufügen, ...
- 4 Wir haben (die Zeitschrift) entnommen, dass Ihre Werke Maschinen vom Modell A aufgenommen haben.
- 5 Dürften wir Sie bitten, uns (der Ersatzteilkatalog) zur Verfügung zu stellen?
- 6 Wir würden Ihnen für (der Bescheid) unseren Dank aussprechen.
- 7 Wir haben (der Einkauf) der Maschinen X.
- 16 Wir verdanken Ihre Adresse (der Vertreter der Firma X.) Herrn Müller, der uns mitgeteilt hat, dass Sie Maschinen des Modells A exportieren.

III

Welche Auszüge (a-g) gehören zu welchen (1-7). Geben Sie richtige Reihenfolge der Sätze im Brief (Anfrage).

1. Bitte teilen Sie uns mit, ...	a. dass Sie in diesem Monat zwei neue Modelle auf den Markt gebracht haben.
2. Im voraus ...	b. auf unsere erfolgreiche Zusammenarbeit.
3. Wir hoffen ...	c. von Ihren Neuentwicklungen erfahren.
-

4. Wir haben erfahren, ...	d. ein Angebot für Ihre neuen Erzeugnisse.
5. Wir haben mit Interesse...	e. von Ihrer Firma aus Sonderumschau erfahren.
6. Wir haben...	f. vielen Dank für Ihre Mühe.
7. Bitte schicken Sie...	g. in welchem Zeitraum mit der Lieferung zu rechnen ist.

IV

Welche Punkte (a -g) gehören zu welchen?

1. Kündigung des Kaufvertrages	1. Вернуть стоимость покупки
2. die Ware anliefern	2. претензия
3. mangelhaftes Gerät	3. несоблюдение срока
4. Produktionsfehler	4. подать жалобу
5. Kaufpreis zurückerstatten	5. снять со счета
6. Verstreichen der Frist	6. расторжение договора
7. eine Klage erheben	7. доставить товар
8. Beanstandung	8. неисправный прибор
9. von Konto abbuchen	9. производственный брак

V

Der Frankfurter Arztsohn Ernst K. hat im Gymnasium das Abitur mit Latein und Griechisch gemacht. Jetzt lernt er Hufschmied. Er kann nicht Tiermedizin studieren, denn er hat die Abiturnote 3,4 (für die Universität braucht er 2,0). «Mir macht meine neue Arbeit Spass», sagt er, «ich hoffe, in zwei Jahren bekomme ich dann einen Studienplatz.»

Barbara Walter hat dreizehn Jahre Schule hinter sich. Im Abitur hat sie nur die Note 3,0 erreicht. Damit bekommt sie keinen Studienplatz. Sie lernt jetzt Damenschneiderei. Wahrscheinlich eröffnet sie in vier oder fünf Jahren einen Modosalon. «Als selbständige Schneidermeisterin kann ich bis 10000,- EURO im Monat verdienen,» sagt Barbara, «das ist so viel wie ein Minister.»

Man muss nicht unbedingt studieren, sagen die Abiturienten heute. Die bundesdeutschen Universitäten haben in diesem Wintersemester 51000 Studenten heimgeschickt. Wir haben den jungen Leuten die Frage gestellt: Warum studieren? Hier sind einige Antworten

Axel F.: «Nach dem Abitur lerne ich das Schreinerhandwerk. Ich kann die Schule nicht mehr sehen. Ich muss sie erst mal vergessen.» Michael W.: «Das Gymnasium lehrt nur akademisches Wissen. Die Praxis lernt man da nicht kennen. Das Gymnasium muss viel mehr praktisches Wissen bieten. Nur dann gibt es nach dem Abitur eine echte Alternative: Studium - oder praktischer Beruf.» Patrizia M.: «Auf die Theorie der Schule folgt für viele Abiturienten sofort die Theorie der Universität. Warum nicht zwischen Gymnasium und Universität einige Jahre praktisch arbeiten? Warum nicht auch als Fabrikarbeiter oder Verkäuferin? Ich will später Psychologie studieren - da muss ich doch die Probleme der Menschen kennen. Ein oder zwei Jahre Praxis, in der Fabrik, im Krankenhaus, im Altenheim, das ist für den Jugendlichen eine Chance. Der Mediziner kann die Patienten, der Architekt die Mieter, der Soziologe die sozialen Gruppen viel besser kennen und verstehen lernen.»

a) Was für ein Text ist das?	1 ein Zeitungsreport 2 eine Theorie 3 eine psychologische Analyse 4 eine politische Rede
b) Worüber informiert der Text?	1 über Probleme in der Fabrik 2 über Probleme des Studiums 3 über Probleme des Wissens 4 über Probleme der Mode
c) Was kritisieren die Schüler?	1 die Schule bietet keine Psychologie 2 die Schule bietet keine Praxis 3 die Schule bietet kein Geld 4 die Schule bietet keine Theorie

VI

1. Ich möchte mich ... die Arbeitsstelle eines Managers bewerben.
a. für b. um c. auf
2. In diesem Werk werden Autoersatzteile ...
a. verkauft b. installiert c. hergestellt
3. Viel Geld wird für Nahrungsmittel ...
a. ausgegeben b. verkauft c. investiert
4. Bevor man mit der Arbeit anfängt, wird ein ... abgeschlossen.
a. Arbeitsvertrag b. Diplom c. Geschäftsbrief
5. Den Geschäftspartner kann man durch ... finden.
a. Telefonate b. Anzeigen c. Banken
6. Ich habe dich gestern angerufen, aber keiner hat sich
a. geantwortet b. gemeldet c. geöffnet
7. Wollen wir den ... für Montag festlegen?
a. Termin b. Datum c. Zeit
8. Die ersten drei Wochen gelten als ... für den Arbeitnehmer.
a. Anfang b. Probezeit c. Praktikum
9. Das Ziel der Werbung ist es, die Kunden über ihre Produkte zu ...
a. verschönern b. verführen c. informieren
10. Bei dem nicht rechtzeitigen Wareneingang schreibt man eine ...
a. Anfrage b. Mängelrüge c. Dankbarkeit

Французский

I. Ecrivez le mot ou l'expression qui vous paraît convenir:

1. La publicité contribue à l'... du prix de revient quand elle augmente les ventes d'un produit.
A. abaissement, B. Élévation, C. Affaissement, D. élargissement
2. Les relations ... ont pour objet de créer des liens entre l'entreprise et sa clientèle.
A. sociales, B. humaines, C. Publiques, D. privilégiées
3. Chaque année, nous éditons une qui présente à nos clients l'ensemble de notre campagne publicitaire.
A. couverture, B. exposition, C. Participation, D. brochure
4. Pour nos produits, nous faisons de plus en plus appel à la publicité.
A. percevoir, B. promouvoir, C. Acheter, D. concevoir
5. Le but de la publicité est les clients à acheter.
A. d'exciter, B. d'inciter, C. d'exposer, D. d'imposer
6. C'est de Lyon qu'on expose les biens d'équipement.

A. à la messe, B. au salon, C. au marché, D. à la foire

II. Ecrivez si c'est vrai ou faux:

A. vrai

B. faux

1. Avec le numéro vert vous téléphonez gratuitement à l'entreprise.
2. Le capital minimum d'une S.A.R.L. est 7 fois moins important que celui d'une S.A.
3. La forme d'entreprise la plus facile à créer est l'entreprise individuelle.
4. Le Minitel permet de voir la personne avec qui vous communiquez.
5. Le secteur le plus publiphile à la télévision française est l'alimentation.

III. Mettez les phrases suivantes en ordre:

1. a.la, b.est, c.difficile, d.indispensable, e.mais, f.décentralisation.
2. a.l'Etat, b.doit, c.les entreprises, d.investir, e.inciter, f.à.
3. a.tous, b.vaincre, c.se demandent, d.le chômage, e.politiques, f.les hommes, g.comment.
4. a.l'industrie, b.couvre, c.une gamme, d.de, e.très, f productions, g.diversifiées.
5. a.certaines, b.sont, c.en, d.industries, e.crise.

IV. Employez correctement les prépositions:

a) à, b) de, c) sur

1. En Italie, le taux d'inflation dépasse plus ... 3 %.
2. La mise en place de l'euro ne signifie pas le renoncement ... la politique financière indépendante.
3. Votre entreprise doit profiter ... l'environnement fiscal favorable.
4. Le passage à l'euro exige que l'endettement public soit inférieur ... 60% du produit intérieur brut.
5. Pour s'implanter ... le marché international, il faut bâtir ... nouvelles compétences.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04.	Стратегии поведения на собеседовании.	ролевая игра	2	5
ПР06.	План рабочего дня. Обязанности сотрудника.	групповая дискуссия, письменная работа	2	5
ПР10.	Знакомство и рекомендации. В офисе.	групповая дискуссия	2	5
ПР12.	Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.	ролевая игра	2	15
ПР13.	Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.	письменная работа	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР15.	Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)	тест	2	5
ПР19.	Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.	групповая дискуссия	2	5
ПР24.	Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.	ролевая игра	2	15
Зач01	Зачет	Зачет	17	40
Зач02	Зачет	Зачет	17	40
Зач03	Зачет	Зачет	17	40
Зач04	Зачет	Зачет	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.й), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Ролевая игра	коммуникативные задачи, поставленные для участия в ролевой игре, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям устной коммуникации
Групповая дискуссия	коммуникативные задачи, поставленные для участия в групповой дискуссии, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям устной коммуникации
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Письменная работа	тема работы раскрыта, текст структурирован, соблюдены требования к объему и оформлению научной статьи в соответствии с правилами и закономерностями письменной коммуникации; допущены лексические и грамматические ошибки, не затрудняющие восприятие текста

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01, Зач02, Зач03, Зач04) состоит из 1 устной беседы по предложенным темам и письменного задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Время написания теста: 1 час.

Время на подготовку устного ответа: 15 минут.

Устная беседа оценивается максимально 20 баллами, письменное задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания устной беседы

Показатель	Максимальное количество баллов

Выполнение коммуникативной задачи	10
Грамматически правильное построение высказываний	5
Корректное использование лексики по теме беседы	5
Всего	20

Критерии оценивания выполнения письменного задания (8 заданий по 5 предложений в каждом).

Показатель	Максимальное количество баллов
Каждый правильный ответ	0,5
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О. А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.01 Безопасность жизнедеятельности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Природопользование и защита окружающей среды***

(наименование кафедры)

Составители:

д.т.н., профессор

к.т.н., доцент

к.х.н., доцент

степень, должность

подпись

В.М. Дмитриев

Е.А. Сергеева

Н.Е. Беспалько

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Козачек

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
ИД-1 (УК-8) Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности
	Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения
	Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды
ИД-2 (УК-8) Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС
	Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС
	Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами
ИД-3 (УК-8) Владеет навыками применения основных методов за-	Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны
	Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
щиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях	Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях
ИД-7 (УК-8) Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения	Знает общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения
	Знает правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами
	Умеет выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты
	Владеет навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты
ИД-8 (УК-8) Оказывает первую помощь при ранениях и травмах	Знает основные способы и средства оказания первой помощи при ранениях и травмах
	Умеет выбирать наиболее эффективные приемы, методы и материалы для оказания первой помощи при ранениях и травмах
	Владеет навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой помощи при ранениях и травмах

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	7 семестр		4 курс
<i>Контактная работа</i>	65		11
занятия лекционного типа	32		2
лабораторные занятия	16		4
практические занятия	16		4
курсовое проектирование	-		-
консультации	-		-
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	43		97
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Общие основы безопасности

Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Тема 1. Гражданская защита

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Законодательство в сфере защиты от ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. Терроризм: причины, опасность, меры противодействия.

Тема 2. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Приемы сердечно-легочной реанимации и оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

Практические занятия

ПР01. Гражданская защита.

ПР02. Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий.

ПР03. Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения.

ПР04. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки в условиях загрязнения отравляющими веществами.

ПР05. Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование, оценка радиационной обстановки в условиях радиоактивного заражения.

ПР06. Организация гражданской обороны.

ПР07. Приемы оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.

ПР08. Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС.

Самостоятельная работа:

СР01. Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны».

СР02. Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму».

СР03. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»).

Раздел 2. Охрана труда

Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности. Законодательство в сфере безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Тема 2. Негативные факторы техносферы

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

Тема 3. Электробезопасность

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

Тема 4. Пожарная безопасность

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений.

ЛР02. Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений.

- ЛР03. Исследование метеорологических условий производственного помещения.
ЛР04. Исследование эффективности работы теплозащитных экранов.
ЛР05. Изучение принципа работы вытяжной вентиляции.
ЛР06. Исследование эффективности защитных мер электробезопасности.
ЛР07. Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест.
ЛР08. Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности.

Самостоятельная работа

- СР04. Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда.
СР05. Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
СР06. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»).
- СР07. Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности.

Модуль 2. Основы военной подготовки

Раздел 1. Радиационная, химическая и биологическая защита

Тема 1. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие

Ядерное оружие. Средства их применения. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения. Химическое оружие. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности. Биологическое оружие. Основные виды и поражающее действие. Средства применения, внешние признаки применения. Зажигательное оружие. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.

Тема 2. Радиационная, химическая и биологическая защита

Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

Практические занятия

- ПР09. Использование средств защиты в условиях применения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ).
ПР10. Применение средств защиты в условиях радиационного поражения.

Самостоятельная работа

- СР08. Составление краткого конспекта по вопросам истории модернизации оружия массового поражения.
СР09. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Боевые средства биологического оружия».

Раздел 2. Основы медицинского обеспечения

Тема 1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая помощь при ранениях, травмах и особых случаях.

Медицинское обеспечение как вид всестороннего обеспечения войск. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

Практические занятия

ПР11. Приемы оказания первой помощи пострадавшему при различных видах травмирования в условиях военного конфликта. Первая помощь при ранениях и травмах в условиях военного конфликта.

ПР12. Приемы оказания первой помощи в условиях военного конфликта пострадавшему при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемы оказания самопомощи и взаимопомощи.

Самостоятельная работа

СР10. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при разных видах травмирования головы, грудной клетки и брюшной полости».

СР11. Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при травмировании верхних и нижних конечностей».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209837> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Безопасность жизнедеятельности. Тесты: учебное пособие / И. Г. Кретьева, О. В. Беляева, Е. А. Косцова, О. А. Ведясова. — Самара: Самарский университет, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-7883-1679-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257042> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кривошеин, Д. А. Безопасность жизнедеятельности / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 340 с. — ISBN 978-5-507-46280-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305234> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Широков, Ю. А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона / Ю. А. Широков. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-9507-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258455> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Безопасность жизнедеятельности: учебник / под редакцией Е. И. Холостовой, О. Г. Прохоровой. — 4-е изд., стер. — Москва : Дашков и К, 2022. — 452 с. — ISBN 978-5-394-04029-0. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277187> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Курбатов, В. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В. А. Курбатов. — Москва : МТУСИ, 2021. — 73 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215267> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Поройский, С. В. Первая помощь при ранениях и кровотечениях: учебно-методическое пособие / С. В. Поройский, Н. А. Гончаров, О. С. Булычева. — Волгоград : ВолгГМУ, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-9652-0769-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/295859> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Денисенко, С. Н. Радиационная, химическая и биологическая защита : учебное пособие / С. Н. Денисенко, А. М. Хрусталева, И. Г. Штеренберг. — Санкт-Петербург : СПбГТИ (ТУ), 2023. — 163 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353813> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Челноков, А. А. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / А. А. Челноков, В. Н. Босак, Л. Ф. Ющенко. — Минск : Вышэйшая школа, 2023. — 407 с. — ISBN 978-985-06-3552-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/432254> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Толстых, А. С. Безопасность жизнедеятельности в техносфере : учебник / А. С. Толстых, М. А. Пундик, А. А. Живов. — Донецк : ДонНУЭТ имени Туган-

Барановского, 2024. — 319 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/427604> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Николаев, А. Ю. Безопасность жизнедеятельности. Гражданская оборона : учебное пособие / А. Ю. Николаев. — Санкт-Петербург : СПбГК им. Н.А. Римского-Корсакова, 2023. — 110 с. — ISBN 978-5-00207-540-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438932> (дата обращения: 13.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opensdata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opensdata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени самостоятельной работы. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения студентам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- перед лекционным занятием целесообразно просмотреть текст предыдущей лекции;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по изученной теме;
- при подготовке к защите лабораторных работ повторить материал по теме, используя лекции и рекомендованную литературу;
- при изучении модуля военной подготовки особое внимание обратить на необходимость отработки автоматизма производимых действий.

Рекомендуется дополнительно использовать электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS, а также нормативную документацию и законодательную базу по соответствующим вопросам дисциплины.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций студентами изучаются и книги по учебной дисциплине. Возможно, что более глубокое освоение вопросов будет достигнуто при использовании нескольких учебников, хотя лучше все же выбрать один учебник в дополнение к конспекту лекций, используя другие учебные пособия как вспомогательные в некоторых случаях. Рекомендуется добиться понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить теоретические положения данной дисциплины, используя конспект лекций и учебник, разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование	
учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Охрана труда и гражданская защита» (ауд. № 411/Д)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование Оборудование: лабораторные установки «Исследование естественного освещения» «Эффективность и качество освещения», «Вентиляционные системы», «Защита от теплового излучения», «Исследование электромагнитных полей», «Защита от СВЧ-излучения», «Защитное заземление и зануление», «Параметры микроклимата», «Электробезопасность трехфазных сетей переменного тока», «Определение взрывоопасных свойств веществ»; комплект демонстрационных современных источников (накаливания и газоразрядных) света и светильников различного типа; тренажер «Гоша»; противогазы, защитный костюм РХБЗ	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Гражданская защита	опрос
ПР02	Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий	контр. работа
ПР03	Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения	контр. работа
ПР04	Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки в условиях загрязнения отравляющими веществами.	контр. работа
ПР05	Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование, оценка радиационной обстановки в условиях радиоактивного заражения	контр. работа
ПР06	Организация гражданской обороны	опрос
ПР07	Приемы оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны	опрос
ПР08	Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС	опрос
ПР09	Использование средств защиты в условиях применения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ)	оценка эффективности тренинга
ПР10	Применение средств защиты в условиях радиационного поражения.	оценка эффективности тренинга
ПР11	Приемы оказания первой помощи пострадавшему при различных видах травмирования в условиях военного конфликта. Первая помощь при ранениях и травмах в условиях военного конфликта.	оценка эффективности тренинга
ПР12	Приемы оказания первой помощи в условиях военного конфликта пострадавшему при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемы оказания самопомощи и взаимопомощи.	оценка эффективности тренинга
ЛР01	Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений	защита лабораторной работы
ЛР02	Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений	защита лабораторной работы

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР03	Исследование метеорологических условий производственного помещения	защита лаборатор- ной работы
ЛР04	Исследование эффективности работы теплозащитных экранов	защита лаборатор- ной работы
ЛР05	Изучение принципа работы вытяжной вентиляции	защита лаборатор- ной работы
ЛР06	Исследование эффективности защитных мер электробезопасности	защита лаборатор- ной работы
ЛР07	Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест	защита лаборатор- ной работы
ЛР08	Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности	защита лаборатор- ной работы
СР01	Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны»	конспект
СР02	Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму»	реферат
СР03	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»)	доклад
СР04	Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда	конспект
СР05	Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний	конспект
СР06	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»)	доклад
СР07	Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности	конспект
СР08	Составление краткого конспекта по вопросам истории модернизации оружия массового поражения	конспект
СР09	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Боевые средства биологического оружия»	доклад
СР10	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при разных видах травмирования головы, грудной клетки и брюшной полости»	доклад
СР11	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при травмировании верхних и нижних конечностей»	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр		4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-8) Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности	СР03, СР04, СР05, СР06, Зач01
Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения	ПР01, Зач01
Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды	ПР06, СР07

Темы доклада СР03

1. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности.
2. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера.
3. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.
4. Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия.
5. Поражающие факторы источников ЧС природного характера.
6. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера.
7. Особенности защиты населения от данных ЧС.
8. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах.
9. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности.
10. Основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ.
11. Химический контроль и химическая защита.
12. Приборы химического контроля.
13. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.
14. Чрезвычайные ситуации на радиационно-опасных объектах.
15. Радиационно-опасные объекты (РОО).
16. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
17. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
18. Основные опасности при авариях на РОО.
19. Выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО.
20. Зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве.

21. Радиационный контроль. его цели и виды.
22. Дозиметрические приборы и их использование.
23. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Землетрясения.
24. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Вулканы.
25. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Наводнения.
26. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Подтопления.
27. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Цунами.
28. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снегопад.
29. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Гололед и гололедица.
30. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Засуха.
31. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Оползень.
32. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сели.
33. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Обвалы.
34. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снежные лавины.
35. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сильные морозы.
36. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Тонкий лед.
37. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Ураганы, бури.
38. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Смерчи.
39. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Грозы.
40. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Лесные пожары.
41. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Степные пожары.
42. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Торфяные пожары.

План конспекта СР04

1. Основы физиологии труда.
2. Эргономика и инженерная психология.
3. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств.
4. Профессиональный отбор операторов технических систем.

План конспекта СР05

1. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний.
2. Расследование и учет несчастных случаев.
3. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Темы доклада СР06

1. Оптические излучения.
2. Измерение оптических излучений.
3. Электрические источники света (ИС).
4. Газоразрядные источники света.
5. Аппаратура включения и управления источниками света.
6. Осветительные приборы (ОП).
7. Осветительные установки.
8. Освещение открытых пространств.
9. Энергосбережение в освещении.
10. Эксплуатация осветительных установок.
11. Люминесцентные лампы. Люминофоры и люминофорные покрытия.
12. История развития газоразрядных источников света.
13. Светодиодное освещение.
14. Разработка проекта освещения светодиодными светильниками.
15. Эффективная и эффективно-эквивалентная температура.
16. Влияние параметров микроклимата на тепловое самочувствие человека.
17. Измерение абсолютного атмосферного давления.
18. Температурный режим здания.
19. Схемы устройств кондиционирования с рециркуляцией воздуха.
20. Микроклимат на производстве.
21. Предмет токсикологии, история возникновения и развития.
22. Токсикокинетика: поступление токсичных веществ в организм, превращение, кумуляция и выделение.
23. Параметры и основные закономерности токсикометрии: санитарная оценка воздушной среды, воды водоемов, сточных вод, химических соединений в почве и продуктах питания.
24. Принципы санитарно-гигиенического нормирования.
25. Способы отбора проб в воздухе: методы улавливания соединений. Способы отбора проб в воде и почве.
26. Методы анализа проб. Чувствительность методов анализа. Способы повышения чувствительности.
27. Риск токсических эффектов. Пороговая модель оценки риска острых токсических эффектов. Параметры модели.
28. Риск токсических эффектов. Беспороговая модель оценки риска хронической интоксикации. Параметры модели.
29. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы.
30. Строение человеческого уха, повреждение слуха.
31. Звук и шум – основные понятия о природе и физических свойствах.
32. Измерение, критерии оценки шума.
33. Классификация и нормирование шума.
34. Акустический расчёт.
35. Инфразвук и ультразвук.
36. Вибрации, их природа и основные характеристики.

37. Измерение, критерии оценки вибраций.
38. Классификация вибраций и их воздействие на человека.
39. Нормирование вибраций.
40. Защита от вибрации.
41. Воздействие электрического тока на организм человека.
42. Напряжение прикосновения.
43. Шаговое напряжение.
44. Защитное заземление.
45. Нормируемые значения сопротивления заземляющих устройств растеканию тока.
46. Защитное зануление.
47. Необходимые конструктивные элементы устройства зануления.
48. Защитное отключение. Схема, принцип действия.
49. Выносное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.
50. Контурное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.
51. Расчет заземляющего устройства.
52. Виды горения (полное и неполное, гомо- и гетерогенное, диффузионное и кинетическое).
53. Особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях.
54. Тепловая и цепная теории возникновения и развития горения.

Задания к опросу ПР01

1. Классификация чрезвычайных ситуаций.
2. ЧС природного происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.
3. Техногенные ЧС: происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.
4. Биолого-социальные ЧС: происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.

Задания к опросу ПР06

1. Структура гражданской обороны (ГОЧС) объектов.
2. Документация по ГОЧС.
3. Организация и оснащение нештатных аварийно-спасательных формирований ГОЧС.
4. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС.
5. Предупредительные мероприятия.
6. Аварийно-спасательные мероприятия.
7. Организационные, инженерные, медицинские мероприятия по защите населения и персонала объектов.

План конспекта СР07

1. Система стандартов ССБТ.
2. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере производственной санитарии.
3. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере электробезопасности.
4. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере пожарной безопасности.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- 1 Допустимые условия труда характеризуются факторами среды и трудового процесса, уровни которых
 - + : не превышают установленные гигиенические нормативы для рабочих мест
 - : превышают установленные гигиенические нормативы для рабочих мест.
 - : немного превышают установленные гигиенические нормативы для рабочих мест.
- 2 С работником перед выполнением работ, не связанных с его функциональными обязанностями, проводится следующий вид инструктажа по охране труда
 - + : целевой
 - : внеплановый
 - : повторный
 - : вводный
- 3 Тепловая теория самовоспламенения основана на определении
 - скорости реакции горения
 - уровня энергии активации горючих веществ, участвующих в горении
 - соотношения тепловыделения и теплоотвода в экзотермической реакции
- 4 Поражающий фактор источника чрезвычайной ситуации – это
 - : минимальная концентрация опасного химического вещества, вызывающая начальные симптомы поражения
 - + : это физическое, химическое или биологическое негативное действие на человека или объект, которое определяется или выражается соответствующими параметрами
 - : доза радиоактивного облучения, приводящая к возникновению лучевой болезни людей
 - : разность между максимальным давлением во фронте ударной волны и нормальным атмосферным давлением перед этим фронтом.
- 5 Расположить виды излучения в убывающей последовательности по величине проникающей способности
 - 1: γ -излучение;
 - 2: β -излучение
 - 3: α -излучение

ИД-2 (УК-8) Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС	ПР02, ПР03, ПР04, ПР05
Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС	ПР08, Зач01
Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами	СР02
Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны	ПР07, СР01

Задания к контрольной работе ПР02

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС природного характера.
2. Расчет зон поражения при ЧС природного характера.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при различных ЧС природного характера.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР03

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории объекта при применении обычных средств поражения.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории объекта при применении обычных средств поражения.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС, вызванных применением обычных средств поражения.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР04

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории химически опасного объекта.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории химически опасного объекта.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС на территории химически опасного объекта.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР05

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории радиационно опасного объекта.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории радиационно опасного объекта.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС на территории радиационно опасного объекта.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к опросу ПР08

1. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
2. Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов.
3. Оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ.
4. Подготовка объектов к безаварийной остановке производства.
5. Обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства.
6. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
7. Радиационная, химическая и инженерная разведка.
8. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС.
9. Поиск и спасение людей.
10. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных.

11. Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ.
12. Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

План реферата СР02

1. Понятие и признаки терроризма как явления современной действительности.
2. Отграничение терроризма от смежных уголовно-правовых категорий.
3. Нормативное регулирование антитеррористической деятельности в России.
4. Криминологический аспект борьбы с терроризмом.
5. Уголовная ответственность за терроризм.
6. Меры предупреждения терроризма: законодательные; административно-правовые; уголовно-правовые; социальные; финансово-экономические; политические; военные; пропагандистские; профилактические.
7. Проблема организации борьбы с терроризмом на современном этапе.

Задания к опросу ПР07

1. Порядок оказания первой доврачебной помощи пострадавшему, находящемуся без сознания.
2. Приемы оказания первой доврачебной помощи при артериальных кровотечениях.
3. Приемы оказания первой доврачебной помощи при венозных кровотечениях.
4. Приемы оказания первой доврачебной помощи при капиллярных кровотечениях.
5. Приемы сердечно-легочной реанимации.

План конспекта СР01

1. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях хлором.
2. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях аммиаком.
3. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях.
4. Меры первой доврачебной помощи при обморожениях.
5. Меры первой доврачебной помощи при утоплениях.
6. Меры первой доврачебной помощи при поражении током.
7. Меры первой доврачебной помощи при ожогах.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. При ликвидации ЧС на первом этапе решаются задачи
+: по экстренной защите персонала объектов и населения, предотвращению развития или уменьшению воздействия поражающих факторов источников аварий (катастроф)
-: непосредственному выполнению АСДНР
-: по обеспечению жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате аварии (катастрофы), и по восстановлению функционирования объекта
-: по восстановлению жилья (или возведению временных жилых построек)
2. Основными видами обеспечения АСДНР не являются
-: транспортное
-: материальное
-: техническое
-: медицинское
+: кинологическое
+: геологическое
3. К содержанию других неотложных работ во время ликвидации последствий ЧС относится

- прокладывание колонных путей и устройство проходов в завалах и на зараженных участках
- локализация аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в целях создания условий для проведения спасательных работ
- локализация и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ
- подавление или доведение до минимально возможного уровня возникших в результате ЧС вредных и опасных факторов, препятствующих ведению спасательных работ
- 4. Способ, не имеющий места при розыске пострадавших в ЧС
 - кинологический
 - фотографирование
 - визуальный
 - технический
 - опрос очевидцев
- 5. Технология проведения АСР при ликвидации последствий обрушения зданий следующая
 - 1: поиск пострадавших
 - 2: деблокирование пострадавших
 - 3: оказание первой медицинской помощи
 - 4: эвакуация (транспортировка) из опасных зон

ИД-3 (УК-8) Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, Зач01
Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях	ЛР06, ЛР07, ЛР08, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные некачественным освещением.
2. Санитарно-гигиеническое нормирование естественного освещения.
3. Приборы для определения показателей, характеризующих качество освещения.
4. Меры по улучшению качества освещения.
5. Основные показатели освещения.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные некачественным освещением.
2. Причины производственных заболеваний, связанных со снижением качества освещения.
3. Нормирование искусственного освещения.

4. Приборы для определения значений показателей освещения.
5. Методики определения качества освещения рабочей зоны.
6. Меры по нормализации качества освещения рабочей зоны.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные метеорологическими условиями.
2. Причины производственных заболеваний, связанных со снижением качества параметров микроклимата.
3. Нормирование параметров микроклимата.
4. Приборы для определения значений параметров микроклимата.
5. Меры по нормализации температурно-влажностного состояния окружающей производственной среды.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные повышенной интенсивностью инфракрасного излучения.
2. Источники инфракрасного излучения в помещениях.
3. Нормирование теплового облучения организма человека.
4. Приборы для определения уровней инфракрасного излучения.
5. Меры по нормализации уровней инфракрасного излучения.
6. Виды защитных экранов.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные содержанием в воздухе посторонних веществ.
2. Причины загрязнения воздушной среды производственных помещений.
3. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений токсичных веществ в виде газов и жидких аэрозолей.
4. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений токсичных веществ в виде пылей.
5. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений нетоксичных пылей.
6. Приборы для определения качественного и количественного содержания в воздухе посторонних веществ.
7. Меры по нормализации состояния воздушной среды.

8. Описание лабораторной установки.
9. Порядок проведения эксперимента.
10. Порядок обработки экспериментальных данных.
11. Выводы по работе.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Негативные факторы производственной среды, которые могут являться причиной аварий и иных ЧС, обусловленные наличием в помещении электрооборудования, токоведущих частей и проводов.
2. Причины и виды электротравматизма.
3. Факторы, определяющие степень поражения током.
4. Нормируемые допустимые величины и время воздействия на человека постоянного и переменного тока.
5. Опасность прикосновения к токоведущим частям.
6. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения.
7. Меры по предупреждению электротравматизма.
8. Приборы для определения физических величин, связанных с работой электрооборудования и защитных устройств электробезопасности.
9. Нормативные требования к параметрам защитных устройств.
10. Описание лабораторной установки.
11. Порядок проведения эксперимента.
12. Порядок обработки экспериментальных данных.
13. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты от поражения электрическим током.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные наличием электромагнитного поля (ЭМП).
2. Причины производственного травматизма и заболеваний, связанных со воздействием ЭМП.
3. Нормирование параметров ЭМП.
4. Приборы для определения значений параметров ЭМП.
5. Меры по снижению влияния ЭМП на организм человека.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Негативные факторы производственной среды, которые могут являться причиной пожаров и взрывов.
2. Опасные факторы пожара.
3. Горение: причины и необходимые условия возникновения, виды.
4. Тепловая и цепная теории горения.
5. Приборы для определения показателей пожароопасности веществ.
6. Защитные мероприятия по предупреждению пожаров и взрывов.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Дезактивацией называется
 - : процесс по удалению опасных химических веществ с поверхности
 - : обезвреживание и/или удалению опасных химических веществ с поверхности или из объема загрязненных объектов
 - : процесс уничтожения или удаления возбудителей инфекционных болезней
 - +: удаление или снижение уровня радиоактивного загрязнения с какой-либо поверхности или из какой-либо среды
2. Простейшими средствами защиты органов дыхания являются
 - : противогаз
 - : респиратор
 - +: ватно-марлевые повязки
 - : медицинские средства, защищающие органы дыхания
3. Способность материала ослаблять радиоактивное излучение называется
 - : коэффициентом защиты
 - +: коэффициентом ослабления
 - : слоем половинного ослабления
 - : пределом радиоактивной устойчивости
4. Технические средства защиты подразделяются на (выбери несколько вариантов ответа)
 - +: средства индивидуальной защиты (СИЗ)
 - +: средства коллективной защиты (СКЗ)
 - : средства индивидуальной защиты и виды защиты
 - : организационные виды защиты и знаки безопасности
 - : СИЗ, спецодежду и спецобувь
5. Скорость движения воздуха измеряется ...
 - +: анемометром

ИД-7 (УК-8) Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии, средствах его применения	СР08,Зач01
Знает правила поведения и меры профилактики в условиях заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами	СР09
Умеет выполнять мероприятия радиационной, химической и биологической защиты	ПР09
Владеет навыками применения индивидуальных средств РХБ защиты	ПР10

Оценка эффективности тренинга ПР09.

1. Ознакомиться с порядком выполнения мероприятий РХБЗ.
2. Приобрести практические навыки выполнения мероприятий РХБЗ в установленном порядке.
3. Воспроизвести действия по РХБЗ в необходимой последовательности на время.

Оценка эффективности тренинга ПР10.

1. Ознакомиться со средствами защиты в условиях применения БХОВ.
2. Приобрести практические навыки работы со средствами защиты.
3. Продемонстрировать умение работы со средствами защиты на время.

План конспекта СР08

1. Виды ядерных зарядов.
2. Исторические примеры применения ядерных боеприпасов для массового уничтожения противника.
3. История синтеза БХОВ (боевых химических отравляющих веществ).
4. Исторические примеры применения химических боеприпасов для массового уничтожения противника.
5. Исторические примеры применения биологического оружия для массового уничтожения противника.

Темы доклада СР09

1. Блостомикоз (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
2. Болезнь Лайма (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
3. Гистоплазмоз (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
4. Желтая лихорадка (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
5. Лихорадка Денге (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
6. Натуральная оспа (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
7. Пятнистая лихорадка скалистых гор (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
8. Бруцеллез (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
9. Энцефалит (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).
10. Сап (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

11. Сибирская язва (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

12. Сыпной тиф (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

13. Туляремия (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

14. Холера (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

15. Лихорадка Цуцугамуши (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

16. Чума (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

17. Мелиоидоз (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

18. Ботулизм (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

19. Ку-лихорадка (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

20. Кокцидиомикоз (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

21. Ящур (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

22. Лихорадка долины Рифт (возбудитель заболевания, пути передачи, признаки поражения, инкубационный период, первая помощь, методика лечения, способы применения в качестве биологического оружия, меры предупреждения инфицирования данным заболеванием).

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Ядерное оружие – это

- + : оружие, поражающее действие которого основано на энергии, выделяющейся при ядерных реакция деления тяжелых ядер некоторых нуклидов урана или плутония или при термоядерных реакциях синтеза ядер тяжёлых изотопов водорода - дейтерия и трития
- : взрыв с выделением большого количества энергии в виде избыточного давления, тепла и проникающей радиации
- оружие, поражающее действие которого основано на выделении радиоактивного излучения

- : оружие, поражающее действие которого основано на отравляющем действии химических веществ на организм человека
- 2. Поражающее действие ударной воздушной волны характеризуется параметрами
 - +: избыточным давлением, динамической нагрузкой
 - скоростным напором воздуха, термическим воздействием
 - длительностью воздействия, проникающей радиацией, световым импульсом
 - механическим воздействием, осколками боеприпаса
- 3. : К биологическим средствам поражения относятся
 - +: бактерии, вирусы, риккетсии, грибки
 - : животные
 - : насекомые
 - : птицы
- 4. Высокоточное управляемое оружие – это
 - +: обычное средство поражения
 - : специальное средство поражения
 - : ядерное оружие
 - : химическое оружие
- 5. Установите последовательность проведения химической разведки
 - 1): определение маршрута химической разведки
 - 2): нанесение маршрута на карту или схему
 - 3): определение наиболее опасных участков
 - 4): подготовка приборов к ведению разведки
 - 5): ведение непосредственной химической разведки
 - 6): нанесение химической обстановки на карту или схему
 - 7): доклад о полученных результатах химической разведки
- 6. Основной параметр, характеризующий поражающее действие светового излучения ядерного взрыва – это
 - +: световой импульс
 - : тепловой поток
 - : мощность лучистой энергии
 - : мощность света

ИД-8 (УК-8) Оказывает первую помощь при ранениях и травмах.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные способы и средства оказания первой помощи при ранениях и травмах	СР10, СР11, Зач01
Умеет выбирать наиболее эффективные приемы, методы и материалы для оказания первой помощи при ранениях и травмах	ПР11, ПР12
Владеет навыками применения индивидуальных средств медицинской защиты и подручных средств для оказания первой помощи при ранениях и травмах	ПР11, ПР12

Оценка эффективности тренинга ПР11

1. Ознакомиться с последовательностью действий по оказанию первой помощи при ранениях и травмах головы, грудной клетки, брюшной полости и конечностей.
2. Освоить практические навыки выполнения действий по оказанию первой помощи при ранениях и травмах головы, грудной клетки, брюшной полости и конечностей.
3. По указанию преподавателя воспроизвести действия по оказанию первой помощи при ранениях и травмах головы, грудной клетки, брюшной полости и конечностей.

Оценка эффективности тренинга ПР12

1. Ознакомиться с последовательностью действий по оказанию первой помощи при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемами оказания самопомощи и взаимопомощи.
2. Освоить практические навыки выполнения действий по оказанию первой помощи при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемами оказания самопомощи и взаимопомощи.
3. По указанию преподавателя воспроизвести действия по оказанию первой помощи при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемами оказания самопомощи и взаимопомощи.

Темы доклада СР10

1. Ушибы.
2. Раны (рваные, колотые, резанные).
3. Кровотечения (капиллярное, артериальное, венозное).
4. Гипертонический криз.
5. Инсульт.
6. Инфаркт миокарда.
7. Обморок.
8. Кома.
9. Ожоги (термические, химические).
10. Ранения брюшной полости.
11. Ранения грудной клетки (рефлекторная остановка сердца, проникающие ранения)
12. Ранения головы (контузия, повреждение мягких тканей черепа, перелом костей черепа, перелом основания черепа).
13. Отравления (острые, хронические) ядовитыми веществами разнообразного механизма действия на организм человека.
14. Обморожения.
15. Оказание первой помощи при утоплении.
16. Клиническая смерть.
17. Биологическая смерть.
18. Алгоритм проведения сердечно-легочной реанимации.

Темы доклада СР11

1. Ушибы конечностей.
2. Раны (рваные, колотые, резанные) конечностей.
3. Вывихи суставов.
4. Переломы (закрытый, открытый). Длительное сдавливание конечностей.
5. Кровотечения (капиллярное, артериальное, венозное).
6. Ожоги (термические, химические) конечностей.
7. Пулевые ранения конечностей.
8. Обморожения конечностей.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Зачастую раненные в состоянии комы, лежащие на спине, погибают в первые минуты после потери сознания. Что при этом являются причинами биологической смерти? (из предложенных вариантов ответов выберите верные)

- перелом основания черепа
 - + угнетение глотательного рефлекса
 - + подавление защитного кашлевого рефлекса
 - + затекание рвотных масс в трахею и легкие
 - + снижение тонуса подъязычных мышц
 - сомкнутые челюсти под высоким давлением
2. Для предотвращения развития болевого шока при тяжелых ранениях раненому необходимо ввести обезболивающее. При удалении шприц-тюбик запрещено разжимать
- + верно
 - ложь
3. На каком расстоянии от края культи необходимо наложить жгут в случае травматического отрыва фрагмента нижней конечности?
- на бедренную артерию
 - на 15 см от края культи
 - + на 3...4 см от края культи
4. Атравматичный жгут можно накладывать на голую кожу с максимальным усилием без риска ущемить кожу, повредить сосуды или нервные окончания благодаря специальному рельефу жгута. Впишите фамилию врача, предложившего конструкцию жгута
- +: Бубнов
5. Нельзя использовать пальцевое прижатие в случае ранения головы при артериальном кровотечении, особенно в области височных костей (верно или ложь)
- + верно
 - ложь

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Гражданская защита	опрос	0,5	2
ПР02	Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий	контр. работа	1	2
ПР03	Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения	контр. работа	1	2
ПР04	Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки в условиях загрязнения отравляющими веществами.	контр. работа	1	2
ПР05	Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование, оценка радиационной обстановки в условиях радиоактивного заражения	контр. работа	1	2
ПР06	Организация гражданской обороны.	опрос	0,5	2
ПР07	Приемы оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны	опрос	0,5	2
ПР08	Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС	опрос	0,5	2
ПР09	Использование средств защиты в условиях применения боевых химических отравляющих веществ (БХОВ)	оценка эффективности тренинга	1	2
ПР10	Применение средств защиты в условиях радиационного поражения.	оценка эффективности тренинга	1	2

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР11	Приемы оказания первой помощи пострадавшему при различных видах травмирования в условиях военного конфликта. Первая помощь при ранениях и травмах в условиях военного конфликта.	оценка эффективности тренинга	1	2
ПР12	Приемы оказания первой помощи в условиях военного конфликта пострадавшему при поражении отравляющими веществами, при поражении бактериологическими средствами, при радиоактивном облучении, приемы оказания самопомощи и взаимопомощи.	оценка эффективности тренинга	1	2
ЛР01	Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений	защита лабораторной работы	0,5	1
ЛР02	Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений	защита лабораторной работы	0,5	1
ЛР03	Исследование метеорологических условий производственного помещения	защита лабораторной работы	1	2
ЛР04	Исследование эффективности работы теплозащитных экранов	защита лабораторной работы	0,5	2
ЛР05	Изучение принципа работы вытяжной вентиляции	защита лабораторной работы	0,5	2
ЛР06	Исследование эффективности защитных мер электробезопасности	защита лабораторной работы	0,5	2
ЛР07	Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест	защита лабораторной работы	0,5	2
ЛР08	Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности	защита лабораторной работы	0,5	2
СР01	Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны»	конспект	0,5	2
СР02	Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму»	реферат	0,5	2
СР03	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»)	доклад	0,5	2
СР04	Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда	конспект	0,5	2
СР05	Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний	конспект	0,5	2

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР06	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»).	доклад	0,5	1
СР07	Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности	конспект	0,5	1
СР08	Составление краткого конспекта по вопросам истории модернизации оружия массового поражения	конспект	0,5	2
СР09	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Боевые средства биологического оружия»	доклад	1	2
СР10	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при разных видах травмирования головы, грудной клетки и брюшной полости»	доклад	1	2
СР11	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме «Оказание первой помощи пострадавшему в условиях военного конфликта при травмировании верхних и нижних конечностей»	доклад	1	2
Зач01	Зачет	зачет	5	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Защита лабораторной работы	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Конспект	конспект соответствует заданному плану; рассмотрены все вопросы, вынесенные на изучение; соблюдены требования к объему и оформлению конспекта
Оценка эффективности тренинга	правильно выбраны методики, приемы и материалы для выполнения задания; необходимые действия выполняются в правильной последовательности; действия выполняются уверенно и точно

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов P (0...100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.02 Правоведение

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Безопасность и правопорядок***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.И.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Э.А. Мамонтова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

М.Г. Диева

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
ИД-1 (УК-10) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права
	формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества
	воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений
ИД-2 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; особенности проявления экстремизма и терроризма, знает социальные, политические и иные факторы, способствующие подобным проявлениям, а также правовые основы противодействия экстремизму и терроризму	имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве, обеспечивающем профилактику коррупции и практику формирования нетерпимого отношения к коррупции
	имеет представление о действующем законодательстве в сфере противодействия экстремизму и терроризму, о содержании правовых категорий экстремизм и терроризм и иных понятий права, используемых в этой сфере
	знает полномочия государственных органов и иных организаций по противодействию и профилактике экстремизма и терроризма
ИД-3 (УК-10) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и	решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм
	применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты
	использует аналогию права для преодоления

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
анализе отношений, возникающих в современном обществе	пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм
ИД-4 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения; выявлять характерные признаки проявлений экстремизма и терроризма, анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия экстремизму и терроризму	умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах, давать оценку коррупционному поведению
	умеет анализировать правовую информацию для выявления характерных признаков проявлений экстремизма и терроризма
	умеет применять на практике законодательство в сфере противодействия экстремизму и терроризму, давать оценку их проявлениям

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	Зсеместр		2 курс
<i>Контактная работа</i>	33		9
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия			
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	75		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1 Общее понятие о государстве и праве. Государственно-правовое устройство Российской Федерации

Тема 1. Государство и право.

Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Государство, право, их роль в жизни общества. Государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов, принимаемых государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

Тема 2. Юридические факты, действия и события.

Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Принципы и признаки правового государства. Юридические факты. Правоотношение и их участники. Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности.

Тема 3. Основа конституционного права Российской Федерации.

Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон РФ: понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

Тема 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Исполнительная власть РФ.

Судебная система РФ. Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального Собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты Федерального Собрания: Совет Федерации и Государственная Дума, их состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального Собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и противодействие коррупции. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

Практические занятия

ПР01. Государство и право. Юридические факты.

ПР02. Основа конституционного права РФ.

ПР03. Система органов государственной власти.

Раздел 2 Система российского права и его отрасли

Тема 5. Основы гражданского права Российской Федерации.

Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Право собственности. Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

Тема 6. Основы трудового права Российской Федерации.

Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.

Тема 7. Основы семейного права Российской Федерации.

Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и

детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному законодательству.

Тема 8. Основы административного права Российской Федерации.

Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному законодательству. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Тема 9. Основы уголовного права Российской Федерации.

Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

Тема 10. Правовые основы защиты государственной тайны.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Тема 11. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение.

Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции. Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики. Основные направления совершенствования нормативной правовой базы преодоления и упреждения коррупции. Противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

Тема 12. Толерантность и противодействие нетерпимости, экстремизму и терроризму в российском обществе.

Тенденции современного экстремизма и терроризма. Профилактическая работа в сфере противодействия экстремизму и терроризму. Информационное противодействие идеологии экстремизма и терроризма. Противодействие межнациональным конфликтам, этнической и религиозной нетерпимости, профилактика ксенофобии и экстремистских побуждений среди обучающихся. Взаимодействие с институтами гражданского общества и СМИ в сфере противодействия идеологии экстремизма и терроризма.

Практические занятия

ПР04. Основы гражданского права РФ.

ПР05. Основы трудового права РФ, семейного права РФ.

ПР06. Основы административного права РФ, уголовного права РФ.

ПР07. Правовые основы защиты государственной тайны.

ПР08. Коррупционные нарушения, противодействие экстремизму и терроризму.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Правоведение: учебное пособие / составители Д. З. Муртаевой, В. Р. Набиуллиной. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. — 224 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108804.html> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Воскресенская Е.В. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воскресенская Е.В., Снетков В.Н., Тебряев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83305.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Чумакова О.В. Основы правоведения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов неюридических вузов/ Чумакова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: National Research, 2020.— 417 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95596.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Буторин М.В. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буторин М.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102460.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Афанасьева, А. Н. Правоведение. Основы законодательства в строительстве и жилищно- коммунальном хозяйстве: учебное пособие / А. Н. Афанасьева. — Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. — 144 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105747.html> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/105747>

6. Правоведение: конспект лекций / составители К. А. Гусев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 124 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102459.html> (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/102459>

4.2 Периодическая литература

1. Государство и право [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7774.

2. Журнал российского права [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7799.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет» - «Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование» - «Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени самостоятельной работы. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения студентам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, разобрать рассмотренные примеры;
- перед лекционным занятием целесообразно просмотреть текст предыдущей лекции;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по изученной теме.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций студентами изучаются и книги по учебной дисциплине. Возможно, что более глубокое освоение вопросов будет достигнуто при использовании нескольких учебников, хотя лучше все же выбрать один учебник в дополнение к конспекту лекций, используя другие учебные пособия как вспомогательные в некоторых случаях. Рекомендуется добиться понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить теоретические положения данной дисциплины, используя конспект лекций и учебник, разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран	MSOffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	Мебель: учебная мебель Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран	
учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс	Мебель: комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для	Мебель: учебная мебель	MSOffice, Windows /

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MSOffice, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Государство и право. Юридические факты	семинар
ПР02	Основа конституционного права РФ	семинар
ПР03	Система органов государственной власти	контрольная работа
ПР04	Основы гражданского права РФ	семинар
ПР05	Основы трудового права РФ, семейного права РФ	семинар
ПР06	Основы административного права РФ, уголовного права РФ	семинар
ПР07	Правовые основы защиты государственной тайны	семинар
ПР08	Коррупционные нарушения, противодействие экстремизму и терроризму	контрольная работа

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр		2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-10) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права	ПР01, ПР02, ПР03 Зач01
формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества	ПР01, ПР04 Зач01
воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений	ПР01, ПР06, ПР08 Зач01

Задания к семинару ПР01

1. Охарактеризуйте общественную власть и социальные нормы до образования государства.
2. Расскажите об основных учениях о происхождении государства и права. В чем причины плюрализма в подходах к этому вопросу?
3. Дайте определение государства и перечислите его основные признаки.
4. Что такое форма государства?
5. Назовите признаки права.
6. Назовите признаки правового государства.
7. Как соотносятся законность и правопорядок?
8. Основные правовые системы современности.
9. Международное право, как особая система права.
10. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.
11. Понятие права. Признаки права.
12. Соотношение права и государства.
13. Норма права: понятие и структура.
14. Формы (источники) права. Отрасли права.
15. Характеристика основных отраслей права.
16. Функции права.
17. Основные правовые системы мира.
18. Что такое правоотношение? Назовите элементы правоотношения.
19. Что входит в содержание правоотношения? Дайте определение элементам содержания?
20. Кто может быть субъектом правоотношений?
21. Что такое правоспособность, дееспособность, деликтоспособность?
22. Что может выступать объектом правоотношения?
23. Что такое юридические факты? На какие виды они делятся?
24. Охарактеризуйте виды правоотношений: регулятивные (активного и пассивного

типов) и правоохранительные, абсолютные и относительные.

25. В чем особенность гражданских правоотношений? Назовите объекты и субъекты гражданских правоотношений.

26. Назовите основания прекращения права.

27. Дайте определение правомерного поведения и назовите его признаки.

28. Дайте определение понятию правонарушения и назовите его признаки.

29. Что такое вина? Какие формы вины существуют? В чем их отличие?

30. Что такое состав правонарушения? Какие элементы входят в это понятие? Расскажите о каждом элементе.

31. На какие виды делятся правонарушения по степени общественной опасности?

32. Дайте определение понятию преступления, назовите его основные характеристики.

33. Что такое административный проступок? В чем его особенности?

34. Что такое гражданское правонарушение? В чем его особенности?

35. Что такое дисциплинарный проступок? В чем его особенности?

36. Какие еще виды правонарушений можно выделить?

37. Что такое юридическая ответственность? Чем она отличается от других видов общественной ответственности?

38. Назовите цели юридической ответственности.

39. Что является основаниями юридической ответственности?

40. Назовите принципы юридической ответственности, расскажите о каждом принципе.

41. Какие существуют виды юридической ответственности? Чем они отличаются друг от друга (основания ответственности, меры ответственности и др.).

Задания к семинару ПР02

1. Конституционно-правовые нормы: их особенности и классификация.

2. Конституционно-правовые отношения.

3. Источники (формы) конституционного права Российской Федерации.

4. Конституционное развитие России.

5. Подготовка и принятие Конституции Российской Федерации 1993 года. Структура Конституции Российской Федерации.

6. Порядок пересмотра Конституции Российской Федерации и принятия конституционных поправок.

7. Понятие конституционного строя. Закрепление конституционного строя в Конституции Российской Федерации.

8. Республиканская форма правления в России.

9. Конституционно-правовые основы гражданства Российской Федерации.

10. Приобретение гражданства Российской Федерации: основания и порядок.

11. Прекращение гражданства Российской Федерации: основания и порядок.

12. Порядок решения дел о гражданстве Российской Федерации.

13. Принципы правового статуса человека и гражданина.

14. Личные права и свободы.

15. Политические права и свободы. Социально-экономические права и свободы. Основные обязанности граждан Российской Федерации.

16. Гарантии конституционных прав и свобод. Правовое положение иностранных граждан, лиц без гражданства, беженцев и вынужденных переселенцев.

17. Гарантии избирательных прав граждан Российской Федерации.

18. Понятие избирательного права и избирательной системы.

19. Конституционно-правовой статус Российской Федерации.

20. Предметы ведения Российской Федерации. предметы совместного ведения

Российской Федерации и ее субъектов.

21. Предметы ведения субъектов Российской Федерации.
22. Конституционно-правовой статус субъектов Российской Федерации.

Задания к контрольной работе ПР03

Практическая часть

1. Порядок выборов Президента Российской Федерации.
2. Основы конституционного статуса Федерального Собрания РФ, его место в системе органов государства.
3. Законодательный процесс.

Теоретическая часть

1. Система органов государственной власти в РФ.
2. Президент РФ: порядок избрания, полномочия, компетенция и его место в системе органов государственной власти РФ.
3. Правительство РФ: структура, основные принципы организации, порядок формирования, компетенция.
4. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.
5. Основы конституционного статуса Президента РФ.
6. Правительство РФ, его структура и полномочия.
7. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.
8. Палаты Федерального Собрания: Совет Федерации и Государственная Дума, их состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата.
9. Компетенция Федерального Собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания.
10. В чем особенность работы адвокатуры и нотариата?
11. Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти.
12. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды.
13. Конституционно-правовой статус судей.
14. МВД РФ и его органы.

Задания к семинару ПР04

1. Понятие, законодательство и система гражданского права.
2. Гражданские правоотношения.
3. Субъекты публичного права.
4. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды.
5. Расскажите о гражданской правоспособности и дееспособности граждан.
6. Дайте определение юридического лица. Назовите его признаки.
7. Назовите организационно-правовые формы юридических лиц.
8. Чем отличаются коммерческие и некоммерческие, унитарные и корпоративные юридические лица?
9. Что означает общая и специальная правоспособность юридического лица?
10. Что такое правопреемство в гражданских правоотношениях?
11. Назовите виды гражданских правоотношений.
12. Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности.
13. Право интеллектуальной собственности.
14. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

15. Право собственности.
16. Наследственное право.

Задания к семинару ПР06

1. Предмет и метод административного права РФ. Специфика административных правоотношений.
2. Источники административного законодательства. Кодекс РФ об административных правонарушениях – структура и основные характеристики.
3. Основные принципы государственного управления.
4. Правовой статус, компетенция и виды органов исполнительной власти.
5. Государственная служба в РФ и ее виды.
6. Понятие, виды и субъекты административных правонарушений по особенной части КОАП.
7. Понятие и виды административной ответственности.
8. Административная ответственность за нарушения Правил дорожного движения.
9. Виды административных взысканий и порядок их наложения. Общие понятия.
10. Производство по делам об административных правонарушениях.
11. Органы и должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях.
12. Судебный порядок рассмотрения дел об административных правонарушениях.
13. Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях.
14. Уголовное законодательство в современной России. Понятие и задачи уголовного права.
15. Правонарушения и преступления – сходства и различия
16. Источники уголовного законодательства. Структура и основные характеристики.
17. Понятие и состав преступления в уголовном праве.
18. Объект и объективная сторона, субъект и субъективная сторона преступления.
19. Виды преступления в уголовном праве.
20. Уголовная ответственность.
21. Основы уголовного процесса: органы, рассматривающие уголовные дела и стороны уголовного процесса.
22. Правоохранительные органы и борьба с преступностью.
23. Система наказаний и их виды.
24. Режимы отбывания наказания.
25. Амнистия и помилование в уголовном праве.

Задания к контрольной работе ПР08

Практическая часть

1. Дайте анализ правоотношения купли-продажи (субъекты, кто ими может быть; объект; содержание — права и обязанности субъектов). Что является юридическим фактом для возникновения правоотношения купли-продажи?
2. Проанализируйте нормы Гражданского кодекса РФ о праве собственности. Определите элементы правоотношения собственности (субъекты, кто ими может быть; объект; содержание — права и обязанности субъектов). Что является юридическим фактом для возникновения правоотношения собственности?
3. Составьте схему «Правоспособность и дееспособность в различных отраслях права» и отразите в ней виды субъектов данных отраслей, моменты возникновения и прекращения правоспособности и дееспособности, содержание правоспособности.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

I: {{1}} Под суверенитетом государства понимают:

- : верховенство государственной власти внутри страны;
- : независимость государственной власти вовне;
- : верховенство государственной власти внутри страны и независимость ее вовне;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{2}} Государственная власть подразделяется на:

- : законодательную и исполнительную;
- : исполнительную и судебную;
- : законодательную, исполнительную и судебную;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{3}} Понятие «форма государства» включает в себя:

- : форму правления;
- : форму государственного устройства;
- : форму политического режима;
- : все ответы верны.

I: {{4}} По форме правления государства делятся на:

- : республики и монархии;
- : республики и федерации;
- : монархии и конфедерации;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{5}} Под политическим режимом понимаются:

- : приемы и способы осуществления государственной власти;
- : территориальная организация государственной власти, соотношение между центром и остальными властями государства;
- : организация высшей власти государства, компетенция, взаимодействие высших органов государства, степень участия населения в их образовании;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{6}} В федеративных государствах законодательные органы функционируют:

- : только на уровне федерации;
- : только на уровне субъектов федерации;
- : как на уровне федерации, так и субъектов федерации;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{7}} Федеральный закон вступает в силу:

- : не ранее его официального опубликования;
- : до его официального опубликования;
- : может вступать в силу как до, так и после официального опубликования;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{8}} Диспозитивные нормы – это:

- : повелительные, строго обязательные предписания;
- : правила, дающие сторонам регулируемого отношения возможность самим определять права и обязанности путем заключения договора;
- : все ответы верны;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{9}} Императивные нормы представляют собой:

- : повелительные, строго обязательные предписания;
- : правила, которые могут быть изменены соглашением сторон;
- : правила, которые могут быть изменены волей одной из сторон;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{10}} Отрасль права – это:

- : элемент системы права, представляющий собой совокупность норм права, регулирующих качественно однородную группу общественных отношений;
- : составная часть правового института;

- : составная часть подотрасли права;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{11}} В зависимости от степени общественной опасности правонарушения подразделяются:

- : умышленные и неосторожные;
- : на проступки и административные правонарушения;
- : на преступления и проступки;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{12}} Совокупность методов и приемов осуществления государственной власти, а также уровень политической свободы в обществе и характер правового положения личности – это:

- : политико-правовой режим;
- : политическая система;
- : система государственного управления;
- : нет правильного ответа

I: {{13}} Исследование состояния и развития общества, закономерностей смены исторических типов государств с точки зрения качественных изменений в социокультурной среде общества, в духовной культуре народа, его религии и нравах, соответствует:

- : формационному подходу;
- : цивилизационному подходу;
- : синдикалистскому подходу;
- : нет правильного ответа.

I: {{14}} Государственная регистрация правовых актов включает:

- : юридическую экспертизу;
- : присвоение регистрационного номера;
- : занесение акта в Государственный реестр;
- : опубликование.

I: {{15}} Система права – это:

- : конкретная историческая совокупность права, юридической практики и господствующей правовой идеологии отдельного государства;
- : внутреннее строение структурных элементов права, состоящее из норм, институтов, отраслей и подотраслей;
- : установленные и охраняемые от нарушений государством обязательные правила поведения, указывающие на права и обязанности участников регулируемых отношений;
- : группы норм, регулирующие однородные общественные отношения.

I: {{16}} Способность субъекта собственными действиями приобретать и реализовывать права, создавать для себя обязанности и исполнять их- это:

- : дееспособность;
- : правосубъектность;
- : правоспособность;
- : деликтоспособность.

I: {{17}} Расхождение содержания двух или более действующих нормативно-правовых актов, изданных по одному и тому же вопросу:

- : коллизия;
- : пробел;
- : несоответствие;
- : нет правильного ответа.

I: {{18}} Нормы морали:

- : формируются в сознании людей, одно из основных понятий этики;
- : не содержат точных правил поведения;

- : представляют собой систему норм;
- : обеспечиваются принудительной силой государства.

I: {{19}} Совокупность всех действующих в данном государстве юридических норм называется:

- : субъективным правом;
- : системой права;
- : правовой системой;
- : объективным правом.

I: {{20}} Нормативный акт, обладающий наивысшей юридической силой, называется:

- : постановлением Правительства РФ;
- : федеральным законом;
- : Конституцией РФ;
- : Указом президента РФ.

I: {{21}} Для избрания Президентом РФ гражданин РФ должен соответствовать следующим требованиям:

- : быть не моложе 40 лет, обладать безупречной репутацией;
- : быть не моложе 35 лет, постоянно проживать в РФ не менее 25 лет;
- : быть не моложе 40 лет, не иметь судимости;
- : быть не моложе 35 лет, иметь стаж государственной службы не менее 5 лет.

I: {{22}} Избирательное право в РФ является:

- : всеобщим;
- : равным;
- : прямым;
- : все ответы верны.

I: {{23}} Какой вид субъекта РФ предусмотрен Конституцией РФ:

- : город федерального значения;
- : край;
- : область;
- : все ответы верны;

I: {{24}} Президент Российской Федерации является:

- : главой государства;
- : главой правительства;
- : высшим должностным лицом субъекта;
- : главой исполнительной власти.

I: {{25}} Высшим и непосредственным выражением власти народа является:

- : Президент Российской Федерации;
- : Государственная Дума Российской Федерации;
- : референдум, свободные выборы;
- : нет правильного ответа.

I: {{26}} Согласно Конституции высшим органом законодательной власти в нашей стране является:

- : Правительство Российской Федерации;
- : Федеральное Собрание Российской Федерации;
- : Конституционный Суд Российской Федерации;
- : Президент Российской Федерации.

I: {{27}} Кто является Верховным Главнокомандующим вооруженных сил РФ?

- : министр обороны;
- : начальник Генерального штаба;
- : Президент РФ;
- : Председатель Государственной Думы Российской Федерации.

I: {{28}} Отлагательное вето, т.е. право вернуть принятый Федеральным Собранием закон для повторного рассмотрения, принадлежит:

- : Президенту РФ;
- : премьер – министру РФ;
- : Генеральному прокурору РФ;
- : председателю Конституционного Суда РФ.

I: {{29}} Слово «Конституция» образовано от латинского constitution, что означает:

- : согласие
- : система взглядов
- : установление, устройство;
- : правила.

I: {{30}} К какому типу правовой системы относится Россия:

- : Романо-германская правовая семья;
- : англосаксонская правовая система;
- : религиозно - общинные системы;
- : все ответы верны.

I: {{31}} Права, принадлежащие человеку с рождения:

- : естественное право;
- : позитивное право;
- : право крови;
- : все ответы верны.

I: {{32}} Президент в РФ избирается:

- : на 3 года;
- : на 6 лет;
- : на 5 лет;
- : все ответы верны.

I: {{33}} В Государственной Думе:

- : 250 депутатов;
- : 350 депутатов;
- : 450 депутатов;
- : их больше.

I: {{34}} Федеративное устройство РФ основано на:

- : государственной целостности;
- : принципе разделения властей;
- : единстве системы государственной власти;
- : самоопределении народов.

I: {{35}} Лицо, к которому применены меры административной ответственности, считается административно наказанным:

- : в течение неопределенного срока;
- : в течение 3 лет;
- : в течение 1 года;
- : в течение 5 лет.

I: {{36}} Субъектами административной ответственности являются:

- : как физические, так и юридические лица;
- : лицо, установленное законодательством субъекта РФ;
- : физические лица;
- : юридические лица.

I: {{37}} Преступлением по УК РФ признается:

- : совершенное общественно опасное, виновное деяние, запрещенное Уголовным кодексом РФ под угрозой наказания;
- : общественно опасное деяние, запрещенное законом;

- : общественно опасное деяние, запрещенное под угрозой наказания как Уголовным, так и Кодексом об административных правонарушениях;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{38}} Признаками преступления являются:

- : общественная опасность;
- : противоправность;
- : наказуемость;
- : все ответы верны.

I: {{39}} С учетом степени общественной опасности уголовный закон выделяет:

- : преступления небольшой тяжести и тяжкие преступления;
- : преступления средней тяжести и тяжкие преступления;
- : преступления небольшой тяжести, тяжкие и особо тяжкие преступления;
- : преступления небольшой тяжести, средней тяжести, тяжкие и особо тяжкие.

I: {{40}} Вина в уголовном праве – это:

- : субъективная предпосылка уголовной ответственности;
- : объективная предпосылка уголовной ответственности;
- : как субъективная, так и объективная предпосылка уголовной ответственности;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{41}} Брачный возраст установлен в РФ с:

- : 16 лет;
- : 14 лет;
- : 18 лет;
- : 15 лет.

I: {{42}} Размер алиментов, устанавливаемый соглашением об уплате алиментов на несовершеннолетних детей, не может быть ниже:

- : 1/4 части заработка на каждого ребенка;
- : размера алиментов, выплачиваемых в судебном порядке;
- : одного минимального размера оплаты труда;
- : 20 % заработка на одного ребенка.

I: {{43}} Опекa устанавливается над детьми до:

- : до 12 лет;
- : 13 лет;
- : 14 лет;
- : 16 лет.

I: {{44}} Попечительство устанавливается над детьми в возрасте:

- : до 12-16 лет;
- : 12-14 лет;
- : 14-18 лет;
- : 16-18 лет.

I: {{45}} Трудовое право в Российской Федерации является:

- : самостоятельной отраслью права;
- : подотраслью;
- : правовым институтом;
- : правильный ответ отсутствует

I: {{46}} Трудовые договоры могут заключаться на:

- : неопределенный срок;
- : определенный срок не более пяти лет;
- : время выполнения определенной работы;
- : все ответы верны.

I: {{47}} Трудовой договор является:

- : соглашением между работником и работодателем по поводу обязательных условий труда;

- : принудительным соглашением между работником и работодателем по поводу существенных условий труда;
- : как добровольным, так и принудительным соглашением между работником и работодателем по поводу существенных условий труда;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{48}} Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать:

- : 40 часов в неделю;
- : 35 часов в неделю;
- : 45 часов в неделю;
- : 50 часов в неделю.

I: {{49}} Право на использование отпуска за первый год работы возникает у работника по истечении:

- : 8 месяцев непрерывной работы;
- : 6 месяцев непрерывной работы;
- : 4 месяцев непрерывной работы;
- : 10 месяцев непрерывной работы.

I: {{50}} Субъекты гражданского права по российскому законодательству –это:

- : только юридические лица;
- : только коммерческие организации;
- : как юридические лица, так и физические лица;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{51}} Правоспособность и дееспособность юридического лица возникают:

- : с момента регистрации юридического лица;
- : с момента составления учредительных документов;
- : по истечении первого года хозяйственной деятельности юридического лица;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{52}} Право собственности является:

- : абсолютным правом;
- : относительным правом;
- : как абсолютным, так и относительным правом;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{53}} Способы возникновения права собственности могут быть:

- : первоначальными;
- : производными;
- : как первоначальными, так и производными;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{54}} Местом открытия наследства является:

- : последнее место жительства наследодателя, а если оно не известно, то место нахождения основной части имущества;
- : место жительства наследодателя и наследников;
- : место смерти наследодателя;
- : место жительства наследодателя.

I: {{55}} Эмансипация – это:

- : получение содержания от своих родителей до наступления совершеннолетия;
- : объявление несовершеннолетнего, достигшего возраста 16 лет полностью дееспособным, если он занимается предпринимательской деятельностью с согласия родителя или лица его заменяющего и работает по трудовому договору;
- : объявление несовершеннолетнего, достигшего возраста 16 лет полностью дееспособным по решению органа опеки и попечительства;
- : нет правильного ответа.

I: {{56}} Учредительными документами ООО являются:

- : устав;
- : учредительный договор и устав;
- : учредительный договор;
- : учредительный договор, устав и протокол общего собрания участников № 1.

I: {{57}} Сделка – это:

- : действия граждан и юридических лиц, направленные на возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей;
- : действия граждан, зарегистрированных в качестве индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, направленные на возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей;
- : обстоятельства, с которыми нормы гражданского права связывают возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей.
- : нет правильного ответа

I: {{58}} Общий срок исковой давности равен:

- : 3 годам;
- : 4 годам;
- : 5 годам.
- : 2 годам

I: {{59}} Осуществлять нотариальные действия в РФ имеют право:

- : только частные нотариусы;
- : государственные нотариусы, частные нотариусы, а в случае отсутствия в населенном пункте нотариуса - должностные лица местного самоуправления;
- : только должностные лица органов исполнительной власти;
- : только государственные нотариусы.

I: {{60}} Разглашение государственной тайны при отсутствии признаков государственной измены является:

- : преступлением;
- : административным проступком;
- : в зависимости от степени тяжести последствий является преступлением или административным проступком;
- : правильный ответ отсутствует.

I: {{61}} Процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распределения информации и способы осуществления таких процессов и методов - это:

- : информационные технологии;
- : телекоммуникационная сеть;
- : информационные системы;
- : информационная сеть.

I: {{62}} Должностные лица и граждане, виновные в нарушении законодательства РФ о государственной тайне, несут:

- : уголовную, административную, гражданско-правовую или дисциплинарную ответственность;
- : дисциплинарную ответственность;
- : международно-правовую;
- : уголовную или административную ответственность.

I: {{63}} Информационные технологии – это:

- : сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;
- : процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;
- : совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств;

-: возможность получения информации и ее использования.

I: {{64}} Электронная подпись это:

- : информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию;
- : электронный документ или документ на бумажном носителе;
- : уникальная последовательность символов;
- : программные и (или) аппаратные средства, используемые для реализации функций удостоверяющего центра.

ИД-2 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; особенности проявления экстремизма и терроризма, знает социальные, политические и иные факторы, способствующие подобным проявлениям, а также правовые основы противодействия экстремизму и терроризму

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве, обеспечивающем профилактику коррупции и практику формирования нетерпимого отношения к коррупции	ПР08, Зач01
имеет представление о действующем законодательстве в сфере противодействия экстремизму и терроризму, о содержании правовых категорий экстремизм и терроризм и иных понятий права, используемых в этой сфере	ПР08, Зач01
знает полномочия государственных органов и иных организаций по противодействию и профилактике экстремизма и терроризма	ПР08

Задания к контрольной работе ПР08

Теоретическая часть

1. Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции.
2. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы.
3. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики.
4. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина.
5. Основные направления совершенствования нормативной правовой базы преодоления и упреждения коррупции.
6. Что такое коррупционное правонарушение?
7. Что относится к коррупционным правонарушениям?
8. Какие виды ответственности за коррупционные правонарушения?
9. Что такое противодействие коррупции?
10. Какие государственные органы наделены полномочиями по борьбе с коррупцией?
11. Какую ответственность несет лицо, сообщившее о факте коррупции, если этот факт не будет доказан?
12. Тенденции современного экстремизма и терроризма.
13. Информационное противодействие идеологии экстремизма и терроризма.
14. Противодействие межнациональным конфликтам, этнической и религиозной

нетерпимости, профилактика ксенофобии и экстремистских побуждений среди обучающихся.

15. Понятие экстремизма и экстремистской деятельности.
16. Уголовно-правовое понятие экстремистской деятельности.
17. Понятие терроризма и террористической деятельности.
18. Соотношение между экстремизмом и терроризмом.
19. Уголовно-правовой механизм противодействия терроризму в России.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

I: {{1}} Что такое коррупция?

- : злоупотребление служебным положением;
- : дача взятки;
- : получение взятки;
- : злоупотребление полномочиями;
- : коммерческий подкуп;
- : незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами
- : совершение деяний, указанных в вышеперечисленных подпунктах настоящего вопроса, от имени или в интересах юридического лица.

I: {{2}} В какой форме обязан уведомить гражданский служащий о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения?

- : в письменной форме;
- : в устной форме;
- : не имеет значения.

I: {{3}} Служебная проверка проводится:

- : по решению представителя нанимателя;
- : по письменному заявлению гражданского служащего;
- : по устной жалобе гражданского служащего вышестоящему должностному лицу;
- : по заявлению третьих лиц.

I: {{4}} Найдите определение терроризма:

- :это идеология насилия и практика воздействия на принятие решения органами государственной власти, органами местного самоуправления или международными организациями, связанные с устрашением населения и (или) иными формами противоправных насильственных действий;
- :свойство окружающей человека среды, состоящее в возможности при конкретных условиях создания негативных воздействий, способных привести к отрицательным последствиям для жизнедеятельности человека и определенному ущербу окружающей его среды;
- :опасное техногенное явление, происходящее по конструктивным, производственным, технологическим или эксплуатационным причинам.

I: {{5}} Действия террористов:

- : проведение акций, массовых демонстраций;
- :организация взрывов, угон самолетов, захват заложников;
- :наркобизнес, продажа запрещенных препаратов.

I: {{6}} Что является крайней формой экстремизма?

- : Забастовка;
- : Революция;
- : Терроризм.

I: {{7}} Какой характер носят абсолютно все виды терроризма:

- : Политический;
- : Социальный;
- : Религиозный.

I: {{8}} Что относится к причинам экстремистской деятельности?

- : Отсутствие социальных гарантий;
- : Социальное неравенство;
- : Ущемление гражданских прав;
- : Низкий уровень жизни.

I: {{9}} Что относится к экстремистской деятельности?

- : Участие в демонстрациях и митингах;
- : Разжигание расовой, социальной, национальной или религиозной вражды;
- : Насильственное изменение основ конституционного строя и нарушение целостности РФ;
- : Публичное оправдание терроризма.

I: {{10}} Какой метод использует криминальный терроризм?

- : Насилия и устрашения;
- : Коррупции и подкупов чиновников;
- : Создания собственных СМИ.

ИД-3 (УК-10) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм	ПР01, ПР04, ПР05, ПР07
применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты	ПР01, ПР02
использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм	ПР01

Задания к семинару ПР01

1. Дайте определение понятию права. Что представляет собой право в объективном и субъективном смысле?
2. Назовите признаки права. Дайте разъяснение следующих понятий: нормативность, общеобязательность, формальная определенность, системность, волевой характер права.
3. Что включает в себя аналогия права для преодоления пробела в праве?
4. Охарактеризуйте принципы права: общеправовые, межотраслевые, отраслевые.
5. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.
6. Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.
7. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности.
8. Контроль за выполнением договорных отношений.
9. Формирование правосознания у работников.
10. Что входит в содержание правоотношения?
11. Кто может быть субъектом правоотношений?

12. Что может выступать объектом правоотношения?
13. Что такое юридические факты? На какие виды они делятся?

Задания к семинару ПР02

1. Стадии избирательного процесса.
2. Выдвижение, регистрация, статус кандидатов.
3. Избирательные комиссии: система, порядок формирования, полномочия.
4. Предвыборная агитация.
5. Порядок голосования, установление результатов выборов.

Задания к семинару ПР04

1. Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности.
2. Право интеллектуальной собственности.
3. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.
4. Договорные обязательства.

Задания к семинару ПР05

1. Предмет и метод трудового права РФ. Специфика трудовых правоотношений.
2. Источники трудового законодательства. Трудовой кодекс РФ – структура и основные характеристики.
3. Понятие занятости в РФ. Правовой статус безработного.
4. Работник как субъект трудового права.
5. Значение и содержание коллективного договора.
6. Правовая сущность трудового договора.
7. Рабочее время – понятие и виды.
8. Дисциплина труда.
9. Случаи расторжения трудового договора.
10. Ответственность работника за ущерб, причиненный предприятию, организации.
11. Виды и пределы материальной ответственности работника.
12. Трудовые споры. Способы разрешения индивидуальных трудовых споров.
13. Право работников на забастовку.
14. Представьте в виде схемы формы реализации свободы труда в России.
15. Составьте таблицу «Различия в статусе работодателей — юридических лиц и работодателей — физических лиц».
16. Предмет и метод семейного права РФ. Специфика семейных правоотношений.
17. Источники семейного законодательства. Семейный кодекс РФ – структура и основные характеристики.
18. Имущественные и личные права и обязанности супругов.
19. Права ребенка. Конвенция ООН «О правах ребенка» 1989 г. Ее роль в защите прав детей всего мира.
20. Брачный договор. Понятие, условия и последствия заключения.
21. Алиментные обязательства родителей и детей.
22. Установление и изменение гражданства родителей, детей, опекунов.
23. Установление опеки и попечительства над несовершеннолетними.
24. Порядок усыновления несовершеннолетних.
25. Брак между гражданами России и иностранцами: особенности заключения и расторжения.
26. Алиментные правоотношения.

Задания к семинару ПР07

1. Понятие информации. Виды информации.
2. Источники права в области защиты информации и государственной тайны.
3. Система защиты государственной тайны и иной охраняемой законом информации.
4. Что такое государственная тайна? Какие сведения к ней относятся?
5. Назовите органы по защите государственной тайны, средства и методы защиты.
6. Что такое коммерческая тайна? Что такое служебная тайна?
7. Каковы методы и средства защиты коммерческой и служебной тайны?
8. Какие виды информации охраняются государством? Какие меры охраны и защиты существуют?
9. Правовая охрана частной жизни.
10. Защита чести, достоинства и деловой репутации.
11. Правовой режим банковской тайны.
12. Электронная подпись: правовые основы.

ИД-4 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения; выявлять характерные признаки проявлений экстремизма и терроризма, анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия экстремизму и терроризму

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах, давать оценку коррупционному поведению	ПР08
умеет анализировать правовую информацию для выявления характерных признаков проявлений экстремизма и терроризма	ПР08
умеет применять на практике законодательство в сфере противодействия экстремизму и терроризму, давать оценку их проявлениям	ПР08

Задания к контрольной работе ПР08

Практическая часть

1. Письменно ответить на вопрос: Почему необходимо наличие легального определения понятия «коррупция»?
2. Составить схему: признаки коррупционного преступления.
3. Составить схему: виды коррупционных преступлений.

Теоретическая часть

1. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.
2. Основные рекомендации для осуществления эффективного антикоррупционного декларирования.
3. Антикоррупционное декларирование.
4. Специализированные государственные органы в сфере противодействия коррупции.
5. Противодействие коррупции в коммерческих организациях.
6. Статья 13. Ответственность физических лиц за коррупционные правонарушения (Федеральный закон от 25.12.2008 N 273-ФЗ (ред. от 06.02.2023) "О противодействии коррупции").

7. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ.

8. Противодействие коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

9. Прокурорский надзор и противодействие коррупции.

10. Каков порядок обращения граждан по фактам коррупции?

11. Профилактическая работа в сфере противодействия экстремизму и терроризму.

12. Взаимодействие с институтами гражданского общества и СМИ в сфере противодействия идеологии экстремизма и терроризма.

13. Содействие террористической деятельности.

14. Публичные призывы к осуществлению террористической.

15. деятельности, публичное оправдание терроризма или пропаганда терроризма.

16. Прохождение обучения в целях осуществления террористической деятельности.

17. Несообщение о преступлении.

18. Международные усилия по борьбе с терроризмом.

19. Понятие преступлений экстремистской направленности.

20. Публичные призывы к осуществлению действий, направленных на нарушение территориальной целостности Российской Федерации.

21. Возбуждение ненависти или вражды.

22. Организация деятельности экстремистской организации.

23. Финансирование экстремистской деятельности.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Государство и право. Юридические факты	семинар	1	7,5
ПР02	Основа конституционного права РФ	семинар	1	7,5
ПР03	Система органов государственной власти	контрольная работа	1	7,5
ПР04	Основы гражданского права РФ	семинар	1	7,5
ПР05	Основы трудового права РФ, семейного права РФ	семинар	1	7,5
ПР06	Основы административного права РФ, уголовного права РФ	семинар	1	7,5
ПР07	Правовые основы защиты государственной тайны	семинар	1	7,5

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР08	Коррупционные нарушения, противодействие экстремизму и терроризму	контрольная работа	1	7,5
Зач01	Зачет	компьютерное тестирование	16	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Семинар	степень реализации умений рассуждать, дискутировать, убеждать, отстаивать свои взгляды, сформированность приёмов и методов самостоятельной работы с литературой, информационно-познавательная ценность

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0...100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4 \cdot P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*И.О. директора Института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники*

_____ О. А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03.03 Экология

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Природопользование и защита окружающей среды***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Х.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

И. В. Якунина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А. В. Козачек

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды
	Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
	Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования
ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований	Определяет зависимости при воздействии отдельных факторов на состояние природных объектов и здоровьем человека
	Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
	Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности
ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества
	Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности
	Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	3 семестр		2 курс
<i>Контактная работа</i>	33		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	16		4
практические занятия			
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	75		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение органолептических и химических показателей качества воды

Самостоятельная работа

СР01. Изучить методы исследований и получения информации в экологии

СР02. Изучить адаптации живых организмов к экологическим факторам (свет, температура, влажность, шум, плотность среды)

СР03. Изучить основные типы биотических взаимоотношений (нейтрализм, симбиоз, мутуализм, комменсализм, аменсализм, конкуренция, хищничество, паразитизм)

Раздел 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

Лабораторные работы

ЛР02. Определение общих показателей качества воды

Самостоятельная работа

СР04. Изучить классификацию естественных (наземных и водных) и искусственных экосистем.

СР05. Составление трофических цепей для лесной, морской, садовой экосистемы.

СР06. Самостоятельное решение задач по теме «Трофические цепи»

СР07. Изучить большой геологический и малый биологический круговороты веществ.

СР08. Рассмотреть влияние хозяйственной деятельности человека на круговороты азота, углерода, серы, фосфора и кислорода в биосфере

Раздел 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Загрязнение воздуха и здоровье человека. Загрязнение водоемов и здоровье человека. Загрязнение почв и здоровье человека..

Лабораторные работы

ЛР03. Оценка уровня потребления йода с йодированной солью

Самостоятельная работа

СР09. Рассмотреть глобальные экологические проблемы с позиции причин, механизмов возникновения, последствий для окружающей среды и населения планеты.

СР10. Рассмотреть влияние микро- и макроэлементов, содержащихся в продуктах питания, на здоровье человека.

СР11. Самостоятельное решение задач по теме «Экологические аспекты в оценке и прогнозировании здоровья человека».

СР12. Выполнение домашней контрольной работы по Разделам 1-3.

Раздел 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

Лабораторные работы

ЛР04. Определение морфологических, физических и химических свойств почв. Оценка качества почв

Самостоятельная работа

СР13. Рассмотреть влияние демографических характеристик на потребление природных ресурсов.

СР14. Оценка степени малоотходности технологических процессов и технологий.

СР15. Рассмотреть новейшие разработки в области солнечной и ветровой энергетики.

СР16. Рассмотреть вопросы использования энергии движущейся воды и биотоплива в качестве альтернативы традиционным энергоресурсам

СР17. Изучить возможности использования альтернативных источников энергии в регионе.

Раздел 5. Нормирование качества окружающей среды.

Общие положения нормирования качества окружающей среды Нормативные документы. Нормирование в области обращения с отходами Нормирование в области охраны

атмосферного воздуха Нормирование в области использования и охраны водных объектов
Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ в почве

Лабораторные работы

ЛР05. Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды

Самостоятельная работа

СР18. Изучить методы снижения влияния негативных факторов производственной, городской и бытовой среды на человека.

СР19. Рассмотреть «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». Сравнить с ОНД-86.

СР20. Самостоятельное решение задач на определение индекса загрязнения атмосферы

СР21. Самостоятельное решение задач на определение индекса загрязнения воды.

СР22. Самостоятельное решение задач на определение нормативов допустимых выбросов.

Раздел 6. Экозащитная техника и технологии.

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: оборотное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Защита животного мира от влияния человека.

Лабораторные работы

ЛР06. Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.

Самостоятельная работа

СР23. Рассмотреть принципы организации оборотных циклов водоснабжения.

СР24. Изучить современные методы очистки сточных вод.

СР25. Изучить современные методы очистки газовых выбросов.

СР26. Рассмотреть современные подходы к переработке отходов.

Раздел 7. Основы экологического права и профессиональная ответственность.

Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции

по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

Лабораторные работы

ЛР07. Экологические аспекты в профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа

СР27. Рассмотреть основные экологические проблемы в профессиональной деятельности.

СР28. Составить список нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды, в соответствии с которыми осуществляется профессиональная деятельность.

СР29. Используя Уголовный кодекс РФ выделить наиболее тяжкие экологические правонарушения, за которые предусмотрена уголовная ответственность.

СР30. Используя Кодекс РФ об административных правонарушениях выделить основные правонарушения, за которые предусмотрена административная ответственность.

Раздел 8. Основные разделы прикладной экологии

Экономика природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб.

Экологический менеджмент и аудит. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в области экологического менеджмента и аудита. Предмет, цели, задачи осуществления экологического менеджмента и аудита.

Основы строительной и транспортной экологии. Архитектурная экология.

Лабораторные работы

ЛР08. Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды

Самостоятельная работа

СР31. Проанализировать направления применения разделов прикладной экологии относительно профессиональной деятельности.

СР32. Изучить современные экономические механизмы природопользования/

СР33. Рассмотреть понятие «зеленой» экономики.

СР34. Написание домашней контрольной работы по Разделам 4-8.

СР35. Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Стадницкий, Г. В. Экология: учебник для вузов / Г. В. Стадницкий. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 296 с. — ISBN 078-5-93808-350-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97814.html> (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Михайлиди А.М. Экология: учебное пособие / Михайлиди А.М.. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-0032-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83819.html> (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Ерофеева В.В. Экология : учебное пособие / Ерофеева В.В., Глебов В.В., Яблочников С.Л.. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-4487-0662-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90201.html> (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Кизима В.В. Экология : учебное пособие / Кизима В.В., Куниченко Н.А.. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 234 с. — ISBN 978-5-4486-0065-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69293.html> (дата обращения: 15.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Якунина И.В. Экология [Электронный ресурс]: лаборат. работы для бакалавр. 1-2 курсов днев., вечер. и заоч. обучения / И. В. Якунина, О. В. Пещерова. - Электрон. дан. (20,0 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=4>

6. Лебедева М.И. Химическая экология (задачи, упражнения, контрольные вопросы) [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. И. Лебедева, И. А. Анкудимова, О. С. Филимонова. - Тамбов: ТГТУ, 2012. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/lebedeva.pdf>

7. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Якунина, Н. С. Попов. - Тамбов : ТГТУ, 2009. - 188 с. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf>

8. Козачек А.В. Экология [Электронный ресурс]: метод. рек. / А. В. Козачек. - Тамбов: ТГТУ, 2013. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/kozachek-1.pdf>

9. Якунина И.В. Экология. Контрольные задания [Электронный ресурс]: учеб.-метод. разработки для студ. заоч. всех напр. и спец., изучающих курс "Экология" / И. В. Якунина, О. В. Пещерова; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Yakynina.exe>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Приступая к изучению дисциплины «Экология», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ТГТУ, а также размещенной на электронных ресурсах, к которым подключен университет.

Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке или найти их в электронных библиотечных системах, завести новую тетрадь для конспектирования лекций.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на понятия, формулировки, термины, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Если по ходу лекционного занятия возникают вопросы – необходимо задать их преподавателю, с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов и т.п.

По окончании лекционного занятия выделить основные понятия, термины, определения и пр.

1. Перед началом лабораторных занятий необходимо пройти инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. После прохождения инструктажа обязательно расписаться в журналах по технике безопасности и пожарной безопасности.

2. При работе с химическими веществами соблюдать правила по технике безопасности, избегать попадания химических веществ на слизистые оболочки, кожу и одежду.

3. При работе с химической посудой соблюдать аккуратность и осторожность в соответствии с правилами по технике безопасности.

4. При работе в лаборатории необходимо иметь хлопчатобумажный халат: он предохраняет от порчи и загрязнения одежду.

5. Перед выполнением лабораторной работы необходимо подготовить конспект по методике выполнения в письменном или печатном виде. Конспект должен содержать:

- Название лабораторной работы;
- Цель работы;
- Материалы, реактивы и оборудование, используемые в работе;
- Описание хода работы (название опыта, методика выполнения, уравнения реакций, таблицы, если необходимо);
- Расчетную часть (при необходимости);
- Сводную таблицу результатов;
- Выводы по работе.

6. До начала выполнения лабораторной работы необходимо прочитать методические указания по выполнению, обратив особое внимание на материалы, реактивы и оборудование, которые используются в работе.

7. По ходу выполнения работы необходимо вносить получаемые данные в соответствующие таблицы.

8. После окончания экспериментальной части лабораторной работы необходимо убрать за собой рабочее место, выполнить требуемые методикой расчеты, заполнить сводную таблицу, сделать выводы.

9. Если в течение семестра были пропущены лабораторные работы, то их необходимо отработать в соответствии с расписанием, составляемым на кафедре.

10. Каждая выполненная работа должна быть защищена.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

После каждой лекции внимательно прочитать полученный материал, выделяя для себя основные положения и моменты.

Самостоятельно изучить рекомендуемую литературу по вопросам, поднятым на занятиях. Устно пересказать лекционный и дополнительный материал. В случае возникновения вопросов обратиться за помощью к преподавателю до или после занятия.

Подготовиться к лабораторному занятию. Оформить отчеты, подготовить сообщение.

При подготовке к защитах лабораторных работ необходимо прочитать конспект лекций и теоретический материал лабораторных работ, обратив внимание на основные понятия, определения и положения, методику выполнения эксперимента или расчета, а также повторить алгоритмы решения задач, которые были предложены для выполнения заданий на лабораторных занятиях.

К самостоятельной работе так же относится подготовка проекта (реферата). Рекомендации по подготовке проекта приведены ниже.

1. Выбрать тему проекта из списка, предложенного преподавателем.
2. Составить план проекта, учитывая направленность выбранной темы.
3. Ознакомиться с литературными источниками по исследуемому вопросу.
4. Используя современные литературные источники (учебники, учебные пособия, монографии, статьи и пр.), составить конспект по каждому из пунктов плана, сделать обобщения и выводы.

5. Оформить реферат согласно следующим требованиям: шрифт Times New Romans, 12 пт, интервал межстрочный 1,5, отступ абзаца 1 см, выравнивание текста по ширине, заголовков по центру; наличие разделов «содержание», «введение», «основная часть», «заключение», «список литературы». Каждый раздел должен начинаться с нового листа.

6. Оформить список литературы в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 «Библиографическая ссылка»

7. Подготовить презентацию проекта, отражающую содержание основных разделов работы.

8. Сдать преподавателю электронный вариант проекта и презентации на электронном носителе (диск, флэшка).

Одной из форм самостоятельной работы является написание домашних контрольных работ, включающих в себя теоретические вопросы в тестовой форме и практические задания, направленные на проверку усвоения практических навыков.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения лабораторных работ – лаборатория «Энергоэффективность и экологический контроль»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: весы лабораторные электронные, сушильный шкаф, миниэкспресс лаборатория, кондуктометр, индикатор радиации, комплект учебного оборудования «Ветроэнергетическая система», лабораторный стенд «Солнечная фотоэлектрическая система»	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: весы лабораторные, сушильный шкаф, миниэкспресс лаборатория, индикатор радиации, pH-метр, кондуктометр	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, весы лабораторные электронные, pH-метр	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное обо-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	рудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Определение органолептических и химических показателей качества воды	защита работы
ЛР02	Определение общих показателей качества воды	защита работы
ЛР03	Оценка уровня потребления йода с йодированной солью	защита работы
ЛР04	Определение морфологических, физических и химических свойств почв. Оценка качества почв	защита работы
ЛР05	Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды	защита работы
ЛР06	Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.	защита работы
ЛР07	Экологические аспекты в профессиональной деятельности.	защита работы
ЛР08	Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды	защита работы
СР12	Выполнение домашней контрольной работы по Разделам 1-3.	отчет
СР34	Написание домашней контрольной работы по Разделам 4-8	отчет
СР35	Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр		2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает содержание и характеристики основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды	Зач01
Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Зач01
Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования	Зач01

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы, называется:
 - общая экология
 - социальная экология
 - популяционная экология
 - глобальная экология
- Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется:
 - общая экология
 - глобальная экология
 - сельскохозяйственная экология
 - химическая экология
- Закон минимума при изучении влияний различных факторов на рост растений установил:
 - Ю. Либих
 - В. Шелфорд
 - В. Радкевич
 - Ю. Одум
 - Э. Геккель
- Виды с широкой экологической валентностью называются:
 - стенотермными
 - эвритермными
 - термными
 - гомойотермными
 - эврибионтными
- Пределы устойчивости организма – это:
 - рамки, ограничивающие пригодные для жизни условия
 - минимально приемлемые для обитания условия существования
 - оптимальные условия для существования
- Топливо-энергетические ресурсы по своему происхождению являются:
 - биокосным веществом
 - биогенным веществом
 - косным веществом
- Высокие уровни атмосферных выбросов оксидов серы и азота вызывают на значительных площадях Северной Европы явление, которое в экологической литературе получило название:
 - «парниковый эффект»
 - «кислотный дождь»
 - «озоновая дыра»
 - «фотохимический смог»
- Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается данному конкретному предприятию сбрасывать в водоем, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий – это:
 - ПДУ
 - ПДК
 - ПДС
 - ПДВ

9. Для сохранения уникальных невоспроизводимых природных объектов, имеющих научную, экологическую, культурную, эстетическую ценность, за ними законодательно закрепляется статус ...
- а) заказника
б) заповедника
в) памятника природы
г) национального парка
10. Методы, в основе которых лежат процессы извлечения ценных компонентов из сточных вод с дальнейшей их переработкой, называются ...
- а) каталитическими
б) фильтрованием
в) рекуперационными
г) коагуляцией
11. Введение в сточные воды коагулянтов или флокулянтов для образования хлопьевидных осадков, которые затем удаляются, - это метод
- а) флотации
б) коагуляции
в) экстракции
г) абсорбции
12. Укажите название международного соглашения по сокращению выбросов CO₂
- а) Протокол в Торонто
б) Киотский протокол,
в) Соглашение в Рио-де-Жанейро
г) Международная Рамочная Конвенция
д) Монреальский протокол
13. Международная общественная организация, субсидирующая мероприятия по сохранению исчезающих видов животных и растений, - это:
- а) Всемирный фонд дикой природы (ВВФ)
б) Международный банк реконструкции и развития (МБРР)
в) Международный союз охраны природы (МСОП)
г) Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР)
14. Разработка новой технологической схемы очистки газовых выбросов на предприятии можно отнести к стадии _____ цикла Деминга:
- а) планирования
б) корректировки
в) действия
г) проверки
15. . Установка пылеулавливающего и пылеподавляющего оборудования является одним из эффективных мероприятий по устранению следующего вида воздействия:
- а) сбросов взвешенных веществ в водоемы
б) выбросов тепла в атмосферу
в) образования твердых мелкодисперсных отходов
г) выбросов твердых взвешенных частиц
16. Применение надбавок на цену экологически чистой продукции является _____ методом управления природопользованием.
- а) техническим
б) экспертным
в) экономическим
г) дисциплинарным
17. В качестве экономического механизма охраны окружающей среды признаётся:
- а) разнообразные кодексы
б) экологическое страхование
в) нормирование
г) мониторинг

ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Определяет зависимости при воздействии отдельных факторов на состояние природных объектов и здоровьем человека	ЛР04, СР12

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	ЛР06
Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности	ЛР07, СР35

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назовите метод, при помощи которого отбирается проба почвы.
2. Опишите методику отбора пробы почвы по методу конверта
3. Опишите алгоритм определения гранулометрического состава почвы
4. Какие сельскохозяйственные культуры можно выращивать, если рН вытяжки составила 6,5?
5. Какая зависимость наблюдается между окраской почвы и ее плодородием.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Как определить техническую эффективность очистки сточных вод?
2. Как определить гигиеническую эффективность очистки сточных вод?
3. Каким документом устанавливаются гигиенические требования к качеству вод поверхностных водоемов.
4. С использованием нормативной документации оцените техническую эффективность очистки сточных вод от взвешенных веществ, если их концентрация во входящем потоке составляет 100 мг/л, а концентрация после прохождения очистки в радиальном отстойнике – 65 мг/л.
5. Достигнута ли гигиеническая эффективность очистных сооружений, если концентрация взвешенных веществ в воде водоема-приемника до спуска сточных вод составляла 15,0 мг/л, а в створе на 1 км выше города – 16,25 мг/л. Водоем, куда производится выпуск сточных вод, относится к I категории водопользования.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Какими видами воздействий на окружающую среду характеризуется профессиональная деятельность?
2. Каковы возможности вторичного использования отходов в отрасли профессиональной деятельности.
3. Способы защиты окружающей среды и здоровья человека от вредных воздействий отрасли профессиональной деятельности.
4. Каким образом экологические знания могут быть использованы при осуществлении профессиональной деятельности?

Примерные практические задания к СР12

1. Определите массу перца сладкого, содержащего 25,2 мг нитратов в 100 г продукта, которую может употребить один человек, чтобы не превысить допустимую суточную норму 350 мг/чел.
2. Запасы воды в ледниках и материковом льду – $35 \cdot 10^6$ км³. На сколько метров повысится уровень Мирового океана, если произойдет таяние всего льда? Радиус Земли принять равным 6400 км, а площадь Мирового океана – 2/3 от площади земного шара.
3. Определите площадь поля, необходимого, чтобы прокормить семью, состоящую из трех человек, если известно, что в среднем одним человеком в год поедается 40 кг говядины (доля сухого вещества – 25%). Продуктивность поля (по сухому веществу) составляет 500 г/м².

Темы проектов (рефератов) СР35

1. Успешное применение «зеленого маркетинга» на предприятии (по вариантам)
2. Экологически безопасные сельскохозяйственные технологии
3. Сохранение биоразнообразия, особо ценных естественных ландшафтов и памятников природы (по вариантам)
4. Экологические проблемы городов и способы их решения (по вариантам)

ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	ЛР05, СР34
Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности	ЛР08
Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля	ЛР01, ЛР02, ЛР03

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое органолептические показатели качества воды?
2. Опишите методику определения цвета и мутности воды.
3. Опишите методику определения содержания ионов железа в воде.
4. Назовите нормативное значение содержания сульфат-ионов в питьевой воде. Пригодна ли вода для питьевых целей, если содержание сульфат-ионов составило 510 мг/дм^3
5. Назовите нормативное значение показателя мутности? Пригодна ли вода для хозяйственно-питьевых нужд, если по результатам эксперимента обнаружилась опалесценция, а концентрация взвешенных веществ составила 1 мг/дм^3 ?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Опишите методику определения общей жесткости воды.
2. Назовите нормативное значение показателя общей жесткости для питьевой воды. Пригодна ли вода для питья, если в результате эксперимента среднее количество титранта, пошедшего на определение общей жесткости, составило 6,3 мл?
3. Опишите порядок определения pH с помощью универсальной индикаторной бумаги.
4. Назовите нормативное значение водородного показателя для питьевой воды. Пригодна ли вода для питья, если значение pH составило 8,3?
5. Опишите порядок выполнения эксперимента по определению временной жесткости.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Опишите методику качественного определения йода в форме йодида в йодированной соли
2. Опишите методику качественного определения йода в форме йодата в йодированной соли
3. Опишите последовательность действий при количественном определении йода в форме йодата в йодированной соли.
4. Какие реагенты используются при количественном определении йода в форме йодата.
5. Как называется метод количественного определения йода в форме йодата.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что такое ИЗА? Для чего используется данный показатель?
2. Какие параметры включает в себя формула для расчета ИЗА?
3. В каких нормативных документах можно найти значения ПДК и классов опасности веществ в атмосферном воздухе?
4. Опишите методику определения ИЗА и ИЗВ.
5. В соответствии с какими нормативно-правовыми документами определяют нормативы допустимых выбросов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. В соответствии с какими методиками выполняется расчет плат за загрязнение окружающей среды?
2. Какие параметры учитываются при расчете плат за загрязнение атмосферного воздуха сверх установленных нормативов.
3. От чего зависит сумма платы за размещение отходов?
4. Определите ущерб, причинённый сельскому и лесному хозяйствам, если промышленным предприятием выбрасывается ежегодно в атмосферу 4,5 тыс. т SO_2 , при этом в первой зоне загрязняется 15 га, во второй зоне загрязняется 500 га сельскохозяйственных и лесных угодий. Средняя высота выброса составляет 50 м.
2. Определите плату за загрязнение атмосферного воздуха от стационарного источника, если ежегодно предприятием выбрасывается в атмосферу древесная пыль объемом 9,2 т. Норматив ПДВ составляет – 8,3 т. Установленный для предприятия лимит по выбросу данного загрязнителя – 9,6 т.

Примерные практические задания к СР34

1. Рассчитайте индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) и определите уровень загрязнения атмосферы в зависимости от значения ИЗА. Если для анализа были определены следующие концентрации загрязняющих веществ:

Аммофос – 0,7 мг/м³

Йод – 0,035 мг/м³

Метанол – 0,75 мг/м³

Озон – 0,09 мг/м³

Пропиламин – 0,65 мг/м³

2. Рассчитайте индекс загрязнения воды (ИЗВ) и определите класс качества воды на основании полученного значения. Для анализа были определены следующие концентрации загрязняющих веществ:

Бензол – 0,1 мг/м³

Гидросульфид ион – 18 мг/м³

Кремний – 40 мг/м³

Нафталин – 1,5 мг/м³

Стронций – 7,5 мг/м³

Цианиды – 0,07 мг/м³

3. Рассчитайте значение ПДВ, используя следующие данные:

Город (координаты)	Загрязняющее вещество	ПДК	C_{ϕ}	H, м	D, м	V_1 , м ³ /с	T_{Γ} , °C	$T_{\text{в}}$, °C	n
Улан-Удэ (51°50'00" с. ш.)	хлор	0,03	0,02	30	6	15	125	22	1

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР01	Определение органолептических и химических показателей качества воды	защита работы	2	5
ЛР02	Определение общих показателей качества воды	защита работы	2	5
ЛР03	Оценка уровня потребления йода с йодированной солью	защита работы	2	5
ЛР04	Определение морфологических, физических и химических свойств почв. Оценка качества почв	защита работы	2	5
ЛР05	Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды	защита работы	2	5
ЛР06	Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.	защита работы	2	5
ЛР07	Экологические аспекты в профессиональной деятельности.	защита работы	2	5
ЛР08	Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды	защита работы	2	5
СР12	Выполнение домашней контрольной работы по Разделам 1-3.	отчет	20	50
СР34	Написание домашней контрольной работы по Разделам 4-8	отчет	20	50
СР35	Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.	реферат	2	10
Зач01	Зачет	зачет	40	100

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Защита работы	лабораторная работа выполнена в полном объеме;

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Отчет	контрольная работа выполнена в полном объеме (теоретическая и практическая часть); при решении тестовой части дано не менее 50% верных ответов; при решении практической части верно решено не менее 2 задач
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 45 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов P (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О. А. Белоусов
« 13 » _____ февраля _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.01 Высшая математика

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 «Радиотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

***11.03.01.01 – Радиотехнические средства передачи, приема и обработки
сигналов***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная, заочная***

Кафедра: ***Высшая математика***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.П.Н.

степень, должность

подпись

Е.А. Молоканова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Пчелинцев

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает основные понятия и методы высшей математики	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии
	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения				
	Очная		Очно-заочная		Заочная
	I се- местр	II се- местр	I се- местр	II се- местр	I курс
<i>Контактная работа</i>	52	52	14	14	24
занятия лекционного типа	16	16	4	4	4
лабораторные занятия					
практические занятия	32	32	6	6	12
курсовое проектирование					
консультации	2	2	2	2	4
промежуточная аттестация	2	2	2	2	4
<i>Самостоятельная работа</i>	128	128	166	166	336
<i>Всего</i>	180	180	180	180	360

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Практические занятия

ПР01. Вычисление определителей

ПР02. Действия с матрицами

ПР03. Решение и исследование систем линейных алгебраических уравнений

ПР04. Обзорное занятие по линейной алгебре.

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Матрицы. Классификация матриц.
- Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
- Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
- Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
- Матричная форма записи системы. Матричный метод решения.
- Формулы Крамера.
- Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Практические занятия

ПР05. Скалярное произведение векторов

ПР06. Векторное и смешанное произведения векторов

ПР07. Приложения векторной алгебры

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
- Коллинеарные и компланарные векторы.
- Орт вектора. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора.

- Определение скалярного произведения. Свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатной форме.
- Определение векторного произведения. Свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатной форме
- Определение смешанного произведения векторов. Свойства, признак компланарности векторов. Геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Практические занятия

ПР08. Уравнения прямой линии на плоскости

ПР09. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве

ПР10. Линии второго порядка

ПР11. Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии

Самостоятельная работа:

СР03. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми;
- Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений;
- Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей;
- Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические;
- Взаимное расположение прямой и плоскости;
- Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

Практические занятия

ПР12. Простейшие свойства функций. Пределы рациональных функций

ПР13. Пределы иррациональных и трансцендентных функций.

ПР14. Нахождение производных сложных функций. Техника дифференцирования.

Приложения производной и дифференциала

ПР15. Правило Лопиталя. Нахождение асимптот

ПР16. Обзорное занятие по дифференциальному исчислению

ПР17. Исследование функций с помощью производных

ПР18. Общее исследование функций

ПР19. Частные производные. Производная по направлению

ПР20. Экстремум функции двух переменных

Самостоятельная работа:

СР04. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрический смысл;
- Первый и второй замечательные пределы, следствия из них;
- Определение производной. Геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции;
- Таблица производных. Правила дифференцирования;
- Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование;
- Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями;
- Правило Лопиталя;
- Исследование функции с помощью производной первого порядка;
- Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной второго порядка;
- Асимптоты графика функции;
- Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению;
- Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент;
- Дифференцирование функций, заданных неявно;
- Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике и технике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

ПР21. Простейшие приемы интегрирования

ПР22. Основные методы интегрирования

ПР23. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций. Техника интегрирования

ПР24. Свойства и вычисление определенного интеграла

ПР25. Приложения определенного интеграла

ПР26. Несобственные интегралы

ПР27. Обзорное занятие по интегральному исчислению

Самостоятельная работа:

СР05. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Неопределенный интеграл и его свойства.
- Основные классы интегрируемых функций.
- Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла.
- Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения.
- Применение интегрального исчисления в экономике и технике.
- Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.
- Понятие меры и измеримости.

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

Практические занятия

ПР28. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные

ПР29. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши

ПР30. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

ПР31. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Специальный вид правой части. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных

ПР32. Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям

Самостоятельная работа:

СР06. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод решения.
- Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
- Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
- Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.
- Приложения дифференциальных уравнений.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Попов, В.А., Протасов, Д.Н., Скоморохов, В.В. Математика в 2 ч. Ч. 1 (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Курс лекций. / В.А. Попов, Д.Н. Протасов, В.В. Скоморохов. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2017/porov> – Загл. с экрана.
2. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие / А. Д. Мышкис. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 688 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167765> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1: учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/85954.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах в 2 частях. Ч.2: учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 160 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92664.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.3: Математический анализ: учебное пособие / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с.– Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov3-t.pdf> — Загл. с экрана.
6. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.4: Интегральное исчисление. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 96 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov1-t.pdf> – Загл. с экрана.
7. Задачник по высшей математике для вузов: учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 512 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167890> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Высшая математика» осуществляется на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и экзаменах.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий.

Лекции являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Наиболее сложной для изучения в 1 семестре является тема «Аналитическая геометрия». Геометрия для многих обучающихся более сложна в усвоении, чем алгебра и математический анализ; а аналитическая геометрия, предполагающая изучение свойств геометрических объектов средствами алгебры на основе метода координат, усложняет ситуацию тем, что геометрические объекты описываются уравнениями, а это является непривычным и плохо воспринимается. В учебном пособии [3] разобрано большое количество задач, позволяющее разобраться с основными объектами этой темы.

Во 2 семестре сложной для изучения является тема «Интегральное исчисление», а именно: техника интегрирования. Для того чтобы ее освоить следует:

- выучить таблицу интегралов и прием непосредственного интегрирования функций, близких табличным;
- на большом количестве примеров разобрать основные приемы и методы интегрирования.

Контрольное тестирование проводится после определенного цикла практических занятий, обычно в конце темы, и является весьма эффективным методом проверки и оценки знаний и умений обучаемых, эффективно обеспечивает учет успеваемости. Тестирование осуществляется с помощью компьютерных средств: тестирующего комплекса АСТ-Тест Plus и системы дистанционного обучения MOODLE, содержащих программную среду для организации и проведения тестирования, обработки результатов и анализа качества тестовых заданий.

При подготовке к тестированию необходимо повторить основные положения соответствующей теории (определения, формулировки теорем, формулы, и т.п.) и алгоритмы решения типовых задач.

Экзамен имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к экзамену студентом выдается список экзаменационных вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовку к экзамену рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901; OpenOffice / свободно распространяемое ПО
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Обзорное занятие по линейной алгебре	Тест компьютерный
ПР07	Приложения векторной алгебры	Контрольная работа
ПР11	Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии	Тест компьютерный
ПР15	Правило Лопиталя. Нахождение асимптот	Тест компьютерный
ПР16	Обзорное занятие по дифференциальному исчислению	Контрольная работа
ПР20	Экстремум функции двух переменных	Тест компьютерный
ПР26	Несобственные интегралы	Контрольная работа
ПР27	Обзорное занятие по интегральному исчислению	Тест компьютерный
ПР30	Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Тест компьютерный
ПР32	Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям	Контрольная работа
СР01	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР02	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР03	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР04	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР05	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР06	Расчетная работа на заданную тему	Защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр	1 семестр	1 курс
Экз02	Экзамен	2 семестр	2 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-3) Знает основные понятия и методы высшей математики

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии	ПР04, ПР11, СР01, СР02, СР03, Экз01
Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений	ПР15, ПР20, ПР27, ПР32, СР04, СР05, СР06, Экз01, Экз02

Тестовые задания к ПР04 (примеры)

1. Равенство $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ \lambda & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{vmatrix} = 10$ выполняется при λ равном _____.

2. Верное утверждение:

- 1) если элементы главной диагонали определителя равны нулю, то определитель также равен нулю;
- 2) если к элементам одной строки определителя прибавить соответствующие элементы другой строки, то получится определитель равный нулю;
- 3) если в определителе есть два пропорциональных столбца, то он равен нулю.

Тестовые задания к ПР11 (примеры)

1. Если векторы $\vec{a} = (-3, -2, 1)$ и $\vec{b} = (-4, 8, -4)$, то $-\vec{a} - \vec{b}$ равно:
 - 1) $(7, -6, 3)$; 2) $(6, 3, -1)$; 3) $(-7, 6, -3)$; 4) 4.
2. Если векторы $\vec{a} = \{2, -3, 1\}$ и $\vec{b} = \{4, 6, -2\}$, то $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно
 - 1) -12 2) -5 3) 12 4) 15
3. Длина вектора $\vec{m} - 3\vec{n}$, где $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$ и $\vec{m} \perp \vec{n}$ равна
4. Найдите расстояние от точки $A(4, -2)$ до прямой $2x - 3y - 1 = 0$
 - 1) 13; 2) 5; 3) $\sqrt{13}$; 4) $\sqrt{5}$.

Тестовые задания к ПР15 (примеры)

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$ равно...
2. Если $y = \frac{3+x^2}{x-1}$, то $\frac{dy}{dx}$ имеет вид
 - 1) $\frac{2x}{(x-1)^2}$; 2) $\frac{3x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$; 3) $\frac{2x}{x-1}$; 4) $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$.
3. Пусть x_1 и x_2 - точки экстремума функции $y = x^3 - 3x^2 - 3x + 1$, то $x_1 + x_2$ равно ...

Тестовые задания к ПР20 (примеры)

1. Для функции $z = x^2y + y^3$ справедливы соотношения
 - 1) $z'_x = 2xy + 3y^2$ 2) $z'_y = x^2 + 3y^2$ 3) $z'_y = 3y^2$ 4) $z'_x = 2xy$.

2. Для стационарных точек функции $z = x^2 + y^2 + xy - 6x - 9y$ справедливы утверждения:

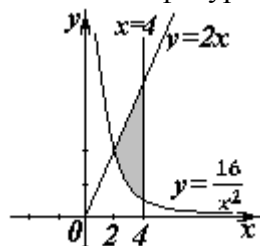
- 1) их число равно 1;
- 2) их число равно 2;
- 3) сумма их координат равна 2;
- 4) сумма их координат равна 5.

Тестовые задания к ПР27 (примеры)

1. Интеграл $\int \sin(1-x) dx$ равен

- 1) $\frac{\sin^2(1-x)}{2} + C$;
- 2) $-\cos(1-x) + C$;
- 3) $\cos(1-x) + C$;
- 4) $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$.

2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

Тестовые задания к ПР30 (примеры)

1. Порядок дифференциального уравнения $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$ равен....

2. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями:

- 1) $\sin^2 x dy = y \ln^2 y \sin x dx$;
- 1) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными;
- 2) $(x^2 - 3y^2)dx + 2xydy = 0$;
- 2) уравнение Бернулли;
- 3) $y' \sin x + y \cos x = x^8$;
- 3) линейное дифференциальное уравнение;

Задания для самостоятельной работы СР01

1. Исследуйте систему на совместность и определённую; в случае совместности найдите все её решения, выпишите свободные и базисные неизвестные:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 18. \end{cases}$$

2. Найти обратную матрицу A^{-1} , если $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 0 & 4 \end{pmatrix}$.

3. Исследуйте систему векторов $\vec{a} = \{1; 1; -1\}$, $\vec{b} = \{1; 2; 2\}$, $\vec{c} = \{2; 5; 7\}$ на компланарность.

Задания для самостоятельной работы СР02

1. Заданы векторы и значения координат точек: $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$; $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$; $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$; $x = 2$; $y = -1$; $z = -2$.

Найдите: а) длину вектора $\vec{c}$; б) орт вектора $\vec{b}$; в) угол между векторами $\vec{c}$ и $\vec{a}$; г) проекцию $pr_{\vec{b}} \vec{c}$; д) точки $D(x; y; z)$ и $E(u; v; w)$ такие, что $\vec{b} \perp \overrightarrow{OD}$ и $\vec{c} \parallel \overrightarrow{OE}$, где точка O – начало координат.

2. Заданы векторы: $\vec{x} = \{-2; 4; 1\}$, $\vec{p} = \{0; 1; 2\}$, $\vec{q} = \{1; 0; 1\}$, $\vec{r} = \{-1; 2; 4\}$.

Найдите разложение вектора $\vec{x}$ по базису $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$.

Задания для самостоятельной работы СР03

1. Определите числа A, B такие, чтобы плоскости $\pi_1: Ax + By + z + 7 = 0$ и $\pi_2: 4x + Ay + 2z = 2$ были параллельны. Вычислите в этом случае расстояние между плоскостями.

2. Среди прямых $3x - 2y + 7 = 0$, $6x - 4y - 9 = 0$, $6x + 4y - 5 = 0$, $2x + 3y - 6 = 0$ укажите параллельные и перпендикулярные.

3. Приведите к каноническому виду уравнение $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 2 = 0$, установите тип линии, определяемой уравнением, и изобразите ее на чертеже.

Задания для самостоятельной работы СР04.

Проведите полное исследование функции и построить её график:

1) $y = \frac{x}{x^2 + 4}$,

2) $y = (x^2 + 2)e^{-x}$.

Задания для самостоятельной работы СР05.

1. Оцените интеграл $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{10 + 2\cos x}$.

2. Найдите среднее значение функции $\frac{1 + \ln x}{x}$ на отрезке $[1, e]$.

Задания для самостоятельной работы СР06.

1. Функции x^2 и x^3 образуют фундаментальную систему решений линейного однородного уравнения 2-го порядка. Найдите решение этого уравнения, если $y(1) = 1$, $y'(1) = 0$.

2. Найдите интегральную кривую уравнения $y'' + 9y = 0$, проходящую через точку $M(\pi, -1)$ и касающуюся в этой точке прямой $y + 1 = x - \pi$.

3. По фундаментальной системе решений $y_1 = e^x$; $y_2 = x^2 e^x$. восстановить ЛОДУ второго порядка.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.

2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

3. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителей по элементам строки или столбца.

4. Обратная матрица, вычисление.

5. Системы линейных алгебраических уравнений. Виды систем. Теорема Кронекера-Капели. Решение систем методом Гаусса.

6. Матричная форма записи систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения. Формулы Крамера.
7. Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
8. Коллинеарные и компланарные векторы.
9. Прямоугольный декартовый базис. Координаты вектора. Орт вектора.
10. Действия над векторами в координатной форме.
11. Определение скалярного произведения. Свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатной форме.
12. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора.
13. Определение векторного произведения. Свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатной форме.
14. Определение смешанного произведения векторов. Свойства, признак компланарности векторов. Геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
15. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общего уравнения, канонического и параметрического уравнений, уравнения прямой в отрезках, уравнения прямой, проходящей через две точки.
16. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности.
17. Плоскость. Уравнения плоскости: общее уравнения, в отрезках, по трем точкам, по двум точкам и параллельно вектору, по точке параллельно двум неколлинеарным векторам.
18. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности.
19. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой: общих, канонических, параметрических, по двум точкам. Взаимный переход между уравнениями.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
21. Метрические задачи: вычисление расстояния от точки до прямой (на плоскости и в пространстве), до плоскости, расстояния между прямыми, между плоскостями, между прямой и плоскостью.
22. Эллипс: определение, форма, вывод уравнения.
23. Гипербола: определение, форма, вывод уравнения.
24. Парабола: определение, форма, вывод уравнения.
25. Эксцентриситет и директрисы кривых второго порядка. Общее геометрическое свойство кривых второго порядка.
26. Функция. Способы задания. Основные элементарные функции, их графики.
27. Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрический смысл.
28. Арифметические операции над пределами.
29. Первый замечательный предел, следствия из него.
30. Второй замечательный предел, следствия из него.
31. Эквивалентные бесконечно малые функции. Цепочка эквивалентных бесконечно малых.
32. Задачи, приводящие к понятию производной.
33. Определение производной. Геометрический и механический смысл.
34. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
35. Правила дифференцирования.
36. Производные основных элементарных функций.
37. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
38. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями.
39. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 1^∞ , 0^0 , ∞^0 .

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия.
2. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия.
3. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточные условия.
4. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточные условия.
5. Асимптоты графика функции.
6. Функции нескольких переменных. Определение.
7. Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению
8. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент.
9. Дифференцирование функций, заданных неявно.
10. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
11. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
12. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства.
13. Таблица интегралов.
14. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала.
15. Основные методы интегрирования: по частям, заменой переменной.
16. Интегрирование рациональных дробей.
17. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
18. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.
19. Задача, приводящие к определенному интегралу: задача о площади криволинейной трапеции.
20. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Свойства определенного интеграла. Оценки. Теорема о среднем значении.
22. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Основные методы интегрирования в определенном интеграле: по частям, заменой переменной.
24. Приложения определенных интегралов к решению задач: вычисление площади плоской фигуры, длины дуги плоской кривой, объема.
25. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку: определение, свойства, вычисление, признаки сходимости.
26. Несобственные интегралы от неограниченных функций: определение, свойства, вычисление, признаки сходимости.
27. Примеры физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
28. Понятие дифференциального уравнения, решения и общего решения дифференциального уравнения.
29. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка (без доказательства).
30. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
31. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
32. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Свойства решений.
33. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского, его свойства.
34. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
35. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

36. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

37. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

38. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности	ПР04, ПР07, ПР11, СР01, СР02, СР03, Экз01
Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности	ПР15, ПР16, ПР20, ПР26, ПР27, ПР30, ПР32, СР04, СР05, СР06, Экз01, Экз02

Тестовые задания к ПР04 (примеры)

1. Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ имеет вид

1) $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$; 2) $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$; 3) $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$; 4) $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$.

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда решение матричного уравнения $A + X = B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

Практические задания к контрольной работе ПР07 (примеры)

1. Решить систему по формулам Крамера
$$\begin{cases} x + y + 2z = -1, \\ 2x - y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -2. \end{cases}$$

2. Найти проекцию вектора $2\vec{a} - \vec{b}$ на вектор $\vec{c}$, если известны координаты векторов $\vec{a}(3, 2, -1)$, $\vec{b}(1, 3, 2)$, $\vec{c}(4, 3, 0)$.

3. Найти площадь треугольника с вершинами $A(-1, 3, 2)$, $B(3, 5, -2)$ и $C(3, 3, -1)$.

Тестовые задания к ПР11 (примеры)

1. Длина вектора $\vec{m} - 3\vec{n}$, где $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$ и $\vec{m} \perp \vec{n}$ равна ...

2. Если векторы $\vec{a} = \{-1, 2, -1\}$ и $\vec{b} = \{-2, 4, -2\}$, то $|\vec{a} \times \vec{b}|$ равен

1) 0 2) 5 3) 1 4) 4

3. Проекция вектора $\vec{a} = \{-1; 1; -2\}$ на направление вектора $\vec{b} = \{6; -2; 3\}$ равна...

4. Найдите расстояние от точки $A(4, -2)$ до прямой $2x - 3y - 1 = 0$

1) 13; 2) 5; 3) $\sqrt{13}$; 4) $\sqrt{5}$.

Тестовые задания к ПР15 (примеры)

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$ равно...

2. К графику функции $y = \frac{9}{8} \operatorname{tg}^2 x$ в точке $A(\frac{\pi}{6}, \frac{3}{8})$ проведена касательная. Угол (в градусах), который образует эта касательная с положительным направлением оси абсцисс равен....

Практические задания к контрольной работе ПР16 (примеры)

1. Найдите пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{4+x}-3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^4+x} - \sqrt{x^4-x^2+1} \right)$.

2. Найдите производные $y'(x)$ функций:

а) $y = x^3 \cdot \sin^2 \ln x$; б) $y = \operatorname{tg} \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + x^2 \right)$; в) $y = \frac{e^{2x}}{x^2 + 3}$.

Тестовые задания к ПР20 (примеры)

1. Для функции $z = x^2 y + y^3$ справедливы соотношения

1) $z'_x = 2xy + 3y^2$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{1}{2^n}$ 3) $y'' - \frac{1}{2}y' + \frac{1}{16}y = 0$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+n^2}{n^3+1}$.

2. Для стационарных точек функции $z = x^2 + y^2 + xy - 6x - 9y$ справедливы утверждения:

- 1) их число равно 1; 2) их число равно 2;
3) сумма их координат равна 2; 4) сумма их координат равна 5.

3. Пусть $y = x^3 + 3x^2 + 4$, тогда график этой функции является выпуклым вверх на интервале(ах)

- 1) $(-\infty, -1)$ 2) $(-2, 0)$ 3) $(-\infty, -2)$ 4) $(-1, +\infty)$ 5) $(-\infty, -2)$ и $(0, +\infty)$

Практические задания к контрольной работе ПР26 (примеры)

1. Найдите интегралы

а) $\int_0^1 \frac{dx}{(x+2)^2}$; б) $\int_1^{+\infty} x^4 e^{-x^5} dx$; в) $\int \frac{x+3}{x^2+2x+4} dx$; г) $\int (4x^2-3) \cos 2x dx$;
д) $\int \frac{5x}{1+\sqrt{1-2x}} dx$; е) $\int \frac{x^3+1}{x^3-2x^2+x} dx$.

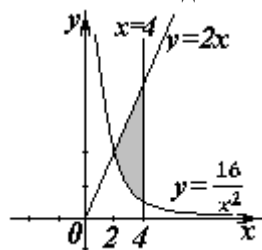
2. Найдите объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox криволинейной трапеции, ограниченной кривой $y = \sqrt{\frac{\operatorname{arctg} x}{\pi}}$, $0 \leq x \leq \sqrt{3}$.

Тестовые задания к ПР27 (примеры)

1. В определенном интеграле $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид:

1) $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$; 2) $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$; 3) $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$; 4) $\int_0^4 \frac{2t dt}{1+t}$.

2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

Тестовые задания к ПР30 (примеры)

1. Порядок дифференциального уравнения $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$ равен....2. Дано дифференциальное уравнение $y'tgx - y = 0$. Тогда его решением является функция

1) $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$; 2) $y = \cos x$; 3) $y = \frac{1}{\cos x}$; 4) $y = \sin x$.

Практические задания к контрольной работе ПР32 (примеры)

1. Решите задачу Коши

а) $(3+x^2)y' - 2xy = 0$, $y(3) = 12$; б) $y'' + 2y' + 5y = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

д) $\int \frac{5x}{1+\sqrt{1-2x}} dx$; е) $\int \frac{x^3+1}{x^3-2x^2+x} dx$.

2. Решите дифференциальные уравнения:

а) $xy' = y(1 + \ln \frac{y}{x})$; б) $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{2x}{\cos x}$; в) $y'' + 6y' + 13y = 10 \sin x$;

г) $y'' + 16y = \frac{1}{\sin 4x}$.

Задания для самостоятельной работы СР01

1. Вычислите определитель четвертого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 & 5 \end{vmatrix}$.

2. Даны матрицы A и B : $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 5 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$. Найти $AB + 2B$.

3. Решите систему линейных уравнений: 1) матричным методом; 2) по формулам

Крамера $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2, \\ x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$

Задания для самостоятельной работы СР02

1. Заданы векторы и значения координат точек: $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$; $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$;
 $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$; $x = 2$; $y = -1$; $z = -2$.

Найдите: а) длину вектора $\vec{c}$; б) орт вектора $\vec{b}$; в) угол между векторами $\vec{c}$ и $\vec{a}$; г) проекцию $pr_{\vec{b}} \vec{c}$; д) точки $D(x; y; z)$ и $E(u; v; w)$ такие, что $\vec{b} \perp \overrightarrow{OD}$ и $\vec{c} \parallel \overrightarrow{OE}$, где точка O – начало координат.

2. Заданы векторы: $\vec{x} = \{-2; 4; 1\}$, $\vec{p} = \{0; 1; 2\}$, $\vec{q} = \{1; 0; 1\}$, $\vec{r} = \{-1; 2; 4\}$.

Найдите разложение вектора $\vec{x}$ по базису $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$.

Задания для самостоятельной работы СР03

1. В треугольнике ABC найти уравнение высоты, проведенной из вершины A, если известны координаты вершин: $A(-1; 8)$, $B(1; 11)$, $C(-5; 6)$. Сделайте чертеж.

2. Найдите координаты точки, симметричной точке $M_1(3; 4; 5)$ относительно плоскости $x - 2y + z - 6 = 0$.

3. Фокусами гиперболы являются точки $F_1(2, -10)$ и $F_2(2, 16)$, расстояние между вершинами равно 24. Составьте каноническое уравнение гиперболы.

Задания для самостоятельной работы СР04.

1. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

а) $y = \frac{x}{x^2 + 4}$, б) $y = (x^2 + 2)e^{-x}$.

2. Исследуйте на экстремумы функцию $z = 3x^2y - x^3 - y^4$.

Задания для самостоятельной работы СР05.

1. Найдите неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{\cos x}{\sin^2 x + 1} dx$; б) $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 3x - 1}} dx$; в) $\int (x^2 + x) \cos 2x dx$; г) $\int \frac{3x^3 - 7x^2 - 8x + 20}{x^4 - 8x^2 + 16} dx$;

д) $\int \frac{dx}{(\sqrt[4]{x+3}-1)\sqrt{x+3}}$; е) $\int \frac{dx}{1-5\sin^2 x}$.

2. Найдите определённые интегралы и несобственный интеграл или установите его расходимость.

а) $\int_2^4 x(3-x)^9 dx$; б) $\int_1^e \ln x dx$; в) $\int_0^1 \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx$; г) $\int_0^{+\infty} \frac{e^{-\sqrt{x+1}}}{\sqrt{x+1}} dx$.

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной кардиоидой $x = 2\cos t - \cos 2t$, $y = 2\sin t - \sin 2t$.

4. Определите объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$, вокруг оси Ox .

Задания для самостоятельной работы СР06.

1. Решите дифференциальные уравнения:

а) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}$; б) $y' \cdot \sin^2 x = y^2 + 1$; в) $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$; г) $y'x + y + xy^2 = 0$.

2. Решите задачи Коши:

а) $2dy - x dx = 0$, $y(2) = 0$; б) $y'' - 4y' + 5y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

3. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

а) $y''' = e^{-2x}$; б) $y'' - 4y' + 4y = xe^{2x}$; в) $y'' - 5y' + 6y = 2e^x$; г) $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x}$.

Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Равенство $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ \lambda & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{vmatrix} = 10$ выполняется при λ равном _____.

2. Верное утверждение:

1) если элементы главной диагонали определителя равны нулю, то определитель также равен нулю;

2) если к элементам одной строки определителя прибавить соответствующие элементы другой строки, то получится определитель равный нулю;

3) если в определителе есть два пропорциональных столбца, то он равен нулю.

3. Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ имеет вид

1) $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$; 2) $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$; 3) $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$; 4) $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$.

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$. Тогда решение матричного уравнения

 $A + X = B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$.

5. Решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 7x - 2y = 6, \\ 3x + 5y = -4, \end{cases}$ методом Крамера можно

представить в виде

1) $x = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}, y = \frac{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}};$ 2) $x = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 6 \\ 5 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}, y = \frac{\begin{vmatrix} 6 & 7 \\ -4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}};$

3) $x = \frac{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}, y = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}};$ 4) $x = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}, y = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}.$

6. Система линейных неоднородных уравнений $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -2, \\ 2x_1 - 7x_2 + 2x_3 = \lambda. \end{cases}$ имеет бесконечное

число решений при λ равном _____.

7. Если векторы $\vec{a} = (-3, -2, 1)$ и $\vec{b} = (-4, 8, -4)$, то $-\vec{a} - \vec{b}$ равно:

1) $(7, -6, 3)$; 2) $(6, 3, -1)$; 3) $(-7, 6, -3)$; 4) 4.

8. Длина вектора $\vec{m} - 3\vec{n}$, где $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$ и $\vec{m} \perp \vec{n}$ равна_____.

9. Проекция вектора $\vec{a} = \{-1; 1; -2\}$ на направление вектора $\vec{b} = \{6; -2; 3\}$ равна...

10. Укажите уравнение перпендикуляра, опущенного из точки $A(4, 2)$, на прямую $3x + y + 5 = 0$

- 1) $3x + y - 14 = 0$; 2) $3x - y - 10 = 0$;
3) $x - 3y + 2 = 0$; 4) $x + 3y - 10 = 0$.

11. Найдите расстояние от точки $A(4, -2)$ до прямой $2x - 3y - 1 = 0$

- 1) 13; 2) 5; 3) $\sqrt{13}$; 4) $\sqrt{5}$.

12. Уравнением плоскости, проходящей через точку $M(-1, 5, 1)$, параллельно плоскости $3x + 4y - 5z + 8 = 0$ является

13. Установите, какая из приведенных точек лежит на прямой $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{2}$

- 1) (2, -3, -1); 2) (2, 2, 1); 3) (2, -1, 1); 4) (2, 6, 1).

14. Мера множества точек прямой $(-\infty; 5] \cap [4; +\infty)$ равна....

15. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$ равно...

16. Число точек разрыва функции $y = \frac{x^2 - 1}{(x + 2)(x^4 + 4)}$ равно...

- 1) 2; 2) 0; 3) 3; 4) 1.

17. Если $y = \frac{3 + x^2}{x - 1}$, то $\frac{dy}{dx}$ имеет вид

- 1) $\frac{2x}{(x-1)^2}$; 2) $\frac{3x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$; 3) $\frac{2x}{x-1}$; 4) $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$.

18. Если $x^2 + y^2 = \sin y + 1$, то значение производной $\frac{dx}{dy}$ в точке $y = 0$ и $x = 1$ равно...

19. Если $y = \arctg x$, то $\frac{d^2 y}{dx^2}$ имеет вид

- 1) $\frac{-2x}{(1-x^2)^2}$; 2) $\frac{-(1+x)^2}{(1+x^2)^2}$; 3) $\frac{-2x}{(1+x^2)^2}$; 4) $\frac{2x}{(1+x^2)^2}$.

20. К графику функции $y = \frac{9}{8} \lg^2 x$ в точке $A(\frac{\pi}{6}, \frac{3}{8})$ проведена касательная. Угол (в градусах), который образует эта касательная с положительным направлением оси абсцисс равен....

21. Если применить правило Лопиталья, то $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\arctg x^2}$ равен

- 1) 0.5; 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x}{2x / \lg x^2}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(1+x^4)}{2x}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(1+x^2)}{2x}$.

Тестовые задания к экзамену Экз02 (примеры)

1. Функция $y = x^2 e^{-x^2/2}$ убывает на интервале(ах)

- 1) $(-\infty, -\sqrt{2})$; 2) $(-\sqrt{2}, 0)$; 3) $(\sqrt{2}, +\infty)$; 4) $(0, \sqrt{2})$;
5) $(-\infty, -\sqrt{2})$ и $(0, \sqrt{2})$; 6) $(-\infty, -\sqrt{2})$ и $(\sqrt{2}, +\infty)$.

2. Пусть $y = x^4(x-5)$, тогда график этой функции является выпуклым вниз на интервале(ах)

- 1) $(-\infty, 0)$; 2) $(0, 3)$; 3) $(-\infty, 0)$ и $(3, +\infty)$;
4) $(3, +\infty)$; 5) $(-\infty, 0)$ и $(0, 3)$; 6) $(0, 3)$ и $(3, +\infty)$.

3. Точкой (точками) перегиба графика функции $y = x^4(x-5)$ является точка (являются точки)

- 1) $(3, -162)$; 2) $(0, 0)$ и $(3, -162)$; 3) 0; 4) 3.

4. Интеграл $\int \sin(1-x) dx$ равен

- 1) $\frac{\sin^2(1-x)}{2} + C$; 2) $-\cos(1-x) + C$;
3) $\cos(1-x) + C$; 4) $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$.

5. Если в неопределенном интеграле $\int (2x+1) \ln\left(\frac{x}{3}+1\right) dx$, применяя формулу интегрирования по частям: $\int u dv = uv - \int v du$, положить, что $dv = (2x+1)dx$, то дифференциал функции $u(x)$ будет равен

- 1) $\frac{dx}{3(x+3)}$; 2) $\frac{dx}{x+3}$; 3) $\ln\left(\frac{x}{3}+1\right)dx$; 4) $\frac{3dx}{(x+3)}$.

6. В неопределенном интеграле $\int \cos 5x \cdot \cos 3x dx$ применена формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму, тогда множество всех первообразных интегрируемой функции равно

- 1) $\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{16} \sin 8x + C$; 2) $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{8} \sin 8x + C$;
2)-: $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$; 3) $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \sin 8x + C$.

7. Определенный интеграл $\int_a^b (7f(x) + 3g(x)) dx$ может быть равен

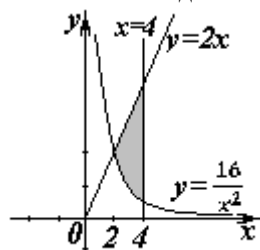
- 1) $7 \int_a^b f(x) dx + 3 \int_a^b g(x) dx$; 2) $21 \int_a^b f(x) g(x) dx$;
3) $\frac{7}{3} \int_a^b \frac{f(x)}{g(x)} dx$; 4) $10 \int_a^b (f(x) + g(x)) dx$.

8. В определенном интеграле $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид:

- 1) $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$; 2) $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$; 3) $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$; 4) $\int_0^4 \frac{2tdt}{1+t}$.

9. Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$ равен... .

10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

11. Порядок дифференциального уравнения $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$ равен....
12. Дано дифференциальное уравнение $y'tgx - y = 0$. Тогда его решением является функция
- 1) $y = \frac{1}{\sin x}$; 2) $y = \cos x$; 3) $y = \frac{1}{\cos x}$; 4) $y = \sin x$.
13. Частное решение дифференциального уравнения $(x^2 + 1) \cdot y' = 2xy$ при $y(1) = 4$ имеет вид
- 1) $y = 2(x^2 + 1)$; 2) $y = x^2 + 2$; 3) $y = \ln(x^2 + 1)$; 4) $y = \frac{x^2 + 1}{4}$.
14. Уравнение $y' + xy = x^2 y^6$ является...
- 1) линейным неоднородным дифференциальным уравнением 1 порядка;
 - 2) однородным дифференциальным уравнением;
 - 3) уравнением Бернулли;
 - 4) уравнением с разделяющимися переменными.
15. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями:
- | | |
|--|---|
| 1) $\sin^2 x dy = y \ln^2 y \sin x dx$; | 1) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными; |
| 2) $(x^2 - 3y^2)dx + 2xydy = 0$; | 2) уравнение Бернулли; |
| 3) $y' \sin x + y \cos x = x^8$; | 3) линейное дифференциальное уравнение; |
| 4) $2 \ln x \cdot y' + \frac{y}{x} = \frac{\cos x}{y}$; | 4) однородное дифференциальное уравнение. |
16. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и способом их решения:
- | | |
|--|---|
| 1) $\frac{xdx}{1+y} - \frac{ydy}{1+x} = 0$; | 1) замена переменной $z = \frac{y}{x}$, где $z = z(x)$; |
| 2) $(x^2 + xy + y^2)dx = x^2 dy$; | 2) подстановка $y = uv$, где $u = u(x), v = v(x)$; |
| 3) $y' = a \sin x + by$; | 3) разделение переменных; |
| 4) $y'' = x^2 - 3x$; | 4) двукратное интегрирование. |
17. Общее решение дифференциального уравнения $y'' = 12e^{-2x}$ имеет вид...
- 1) $y = -12e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$; 2) $y = -96e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$;

2) $y = 1,5e^{-2x} + C$;

3) $y = -1,5e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$.

18. Общее решение дифференциального уравнения $\frac{y'}{y} + \frac{2}{x} = 0$ имеет вид...

1) $y = -2x + C$; 2) $y = \frac{C}{x^2}$; 3) $y = -x^2 + C$; 4) $y = -Cx^2$.

19. Однородному дифференциальному уравнению второго порядка $3y'' - y' - y = 0$ соответствует характеристическое уравнение

1) $3 - \lambda - \lambda^2 = 0$; 2) $3\lambda^2 - \lambda - 1 = 0$; 3) $3\lambda^2 + \lambda + 1 = 0$; 4) $3 + \lambda + \lambda^2 = 0$.

20. Указать вид общего решения дифференциального уравнения $y'' - 5y' = -5$, если частным решением является функция $y^* = x$

1) $y = C_1 + C_2e^{5x} + 5x$; 2) $y = C_1 + C_2e^{-5x} - 5x$;

3) $y = C_1 + C_2e^{5x} + x$; 4) $y = C_1 + C_2e^{5x} - x$.

21. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' - 4y' = 1 + 4x + 3x^2$ по виду его правой части соответствует функция ...

1) $y = Ax^2 + Bx + C$; 2) $y = Ax + B$; 3) $y = C_1e + C_2e^{4x}$; 4) $y = (Ax^2 + Bx + C)x$.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Обзорное занятие по линейной алгебре	Тест компьютерный	3	9
ПР07	Приложения векторной алгебры	Контрольная работа	3	9
ПР11	Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии	Тест компьютерный	3	9
ПР15	Правило Лопиталя. Нахождение асимптот	Тест компьютерный	3	9
ПР16	Обзорное занятие по дифференциальному исчислению	Контрольная работа	3	9
ПР20	Экстремум функции двух переменных	Тест компьютерный	3	9

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Обозна-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР26	Несобственные интегралы	Контрольная работа	3	9
ПР27	Обзорное занятие по интегральному исчислению	Тест компьютерный	3	9
ПР30	Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Тест компьютерный	3	9
ПР32	Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям	Контрольная работа	3	9
СР01	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР02	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР03	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР04	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР05	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР06	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
Экз01	Экзамен	экзамен	16	40
Экз02	Экзамен	экзамен	16	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Расчетная работа	расчетная работа выполнена в полном объеме; по расчетной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты и выводы; на защите расчетной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 40% заданий
Тест компьютерный	правильно решено не менее 40% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01, Экз02).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования и устного опроса: 2 теоретических вопроса. Продолжительность компьютерного тестирования - 70 минут, время на подготовку к устному ответу - 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 5 баллами, компьютерный тест оценивается максимально 30 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания компьютерного теста.

Количество полученных на компьютерном тестировании баллов S определяется процентом P , верно выполненных тестовых заданий, по формуле

$$S = \begin{cases} 0, & \text{если } P \leq 40, \\ P \cdot 0,3, & \text{если } P > 40. \end{cases}$$

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	1
Полнота раскрытия вопроса	2
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	1
Ответы на дополнительные вопросы	1
Всего	5

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (максимум 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Набрано баллов	Оценка
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04.02 Физика

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 «Радиотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приёма и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Физика

(наименование кафедры)

Составитель:

Д.т.н., профессор

степень, должность

подпись

О.С. Дмитриев

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

О.С. Дмитриев

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики.	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики; Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.	Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости; Оценивает возможность решения задачи; Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок; Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная			
	1 семестр	2 семестр		Заочная 1 курс
Контактная работа	52	52		28
занятия лекционного типа	16	16		4
лабораторные занятия	16	16		8
практические занятия	16	16		8
консультации	2	2		4
промежуточная аттестация	2	2		4
Самостоятельная работа	56	92		224
Всего	108	144		252

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1. Кинематика материальной точки

Физические основы механики.

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Тема 2. Динамика материальной точки

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

Тема 3. Механика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

Законы сохранения. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

Тема 6. Механические колебания

Физика колебаний. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

Тема 7. Упругие волны

Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн.* Стоячие волны. *Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

Тема 8. Элементы механики жидкостей

Кинематика и динамика жидкостей и газов. Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

Тема 9. Основы релятивистской механики

Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины $E^2 - p^2 c^2$. Частица с нулевой массой.

Практические занятия:

ПР01. Кинематика и динамика материальной точки

ПР02. Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения

ПР03. Механические колебания и волны

ПР04. Механика жидкостей. Релятивистская механика

Лабораторные работы:

ЛР01. Изучение удара шаров

ЛР02. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека

ЛР03. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников

ЛР04. Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Модельное представление реальных механических объектов. Представление сложных механических движений совокупностью простейших движений».

СР02. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Силы в механике».

СР03. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Гироскопы. Применение гироскопов для задач навигации и стабилизации в технике».

СР04. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени».

СР05. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Силы инерции. Преимущества неинерциальных систем отсчета при решении физических задач».

СР06. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина возникновения резонанса в колебательных системах».

СР07. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Акустический эффект Доплера».

СР08. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах».

СР09. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение специальной теории относительности к объяснению «парадокса близнецов».

Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

Электростатика в веществе. Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

Практические занятия:

ПР05. Электростатическое поле.

Лабораторные работы:

ЛР05. Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра.

Самостоятельная работа:

СР10. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Природа электростатического взаимодействия заряженных тел».

СР11. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина ослабления электростатического поля в диэлектриках».

Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 12. Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

Магнитостатика в вакууме. Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

Тема 14. Магнитное поле в веществе

Магнитостатика в веществе. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

Тема 15. Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитные колебания

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

Тема 17. Уравнения Максвелла

Принцип относительности в электродинамике. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. *Материальные уравнения.* Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

Тема 18. Электромагнитные волны

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Практические занятия:

ПР06. Постоянный электрический ток.

ПР07. Магнитное поле в вакууме и в веществе.

ПР08. Электромагнитная индукция.

ПР09. Электромагнитные колебания и волны.

Лабораторные занятия:

ЛР06. Определение ЭДС источника методом компенсации.

ЛР07. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа.

ЛР08. Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре.

Самостоятельная работа:

СР12. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Квазистационарные токи».

СР13. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц».

СР14. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики, их применение в технике».

СР15. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение электромагнитной индукции в технике».

СР16. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока».

СР17. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Ток смещения. Электромагнитное поле – результат взаимного возбуждения переменных магнитного и электрического полей».

СР18. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Шкала электромагнитных волн».

Раздел 4. ОПТИКА

Тема 19. Элементы геометрической оптики

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

Тема 20. Интерференция света

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

Тема 21. Дифракция света

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

Тема 22. Поляризация света

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

Практические занятия

ПР10. Интерференция света

ПР11. Дифракция света

ПР12. Поляризация света

Лабораторные занятия:

ЛР09. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона

Самостоятельная работа:

СР19. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Волоконно-оптические линии связи».

СР20. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп».

СР21. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Принципы голографии».

СР22. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Элементы Фурье-оптики».

Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

Квантовая физика. Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотоны.* Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

Тема 24. Основы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике.

Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект*.
Корпускулярно-волновой дуализм в микромире.

Практические занятия:

ПР13. Квантовая теория электромагнитного излучения

ПР14. Основы квантовой механики

Лабораторные занятия:

ЛР10. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи
оптического пирометра

ЛР11. Изучение внешнего фотоэффекта

Самостоятельная работа:

СР23. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Корпускулярно-волновой дуализм – фундаментальное свойство материальных объектов и явлений».

СР24. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Квантовые состояния. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин».

Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Тема 25. Физика атома

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов*. Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул*. *Природа химической связи*. Комбинационное рассеивание света.

Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады, γ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов

Статистическая физика и термодинамика. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

Классические и квантовая статистики. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во

внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

Кинетические явления. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.

Тема 28. Основы термодинамики

Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

Тема 29. Элементы физики твердого тела

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

Практические занятия:

ПР15. Физика атома.

ПР16. Физика ядра.

ПР17. Молекулярно-кинетическая теория газов.

ПР18. Термодинамика.

Лабораторные занятия:

ЛР12. Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга.

ЛР13. Определение отношения C_p/C_v методом Клемана–Дезорма.

ЛР14. Проверка первого начала термодинамики.

ЛР15. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова.

ЛР16. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации.

Самостоятельная работа:

СР25. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Характеристическое рентгеновское излучение. Комбинационное рассеивание света».

СР26. По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение цепной реакции деления тяжелых ядер и реакции синтеза легких ядер в мирных и военных целях».

СР27. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние».

СР28. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики».

СР29. По рекомендованной литературе изучить вопросы «Явление сверхпроводимости. Понятие о микроэлектронике».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Учебное пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171889>
2. Дмитриев, О.С. Физика. Краткий курс. [Электронный ресурс] учебное пособие / О.С. Дмитриев, О.В. Исаева, И.А. Осипова, В.Н. Холодилин. — Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. — 180 с. — Режим доступа: <https://tstu.ru/book/elib1/exe/2021/Dmitriev.exe>
3. Барсуков В.И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63918.html>
4. Барсуков В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-8265-1390-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63873.html>
5. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2021. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168618>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/pendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/pendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу,

сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
 - внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-222)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, мультимедиа-проектор, ноутбук с выходом в интернет	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Механика» (А-224)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Изучение удара шаров (2). 2. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека (1). 3. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников (2). 4. Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса (2). 5. Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра (1).	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Электромагнетизм и волновая оптика» (А-227)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Определение ЭДС источника тока методом компенсации (2); 2. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли (2); 3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (1); 4. Изучение электромагнитных колебаний в контуре (2); 5. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (1);	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Атомная и молекулярная физика» (А229)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра (2); 2. Изучение внешнего фотоэффекта	

	(2); 3. Опыт Франка и Герца (1); 4. Наблюдение сериальных закономерностей в спектре водорода и определение постоянной Ридберга (1); 5. Определение отношения C_p/C_v методом Клемана–Дезорма (1); 6. Проверка первого начала термодинамики (1); 7. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова (1); 8. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации (1);	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения.	опрос
ПР06	Постоянный электрический ток	опрос
ПР13	Квантовая теория электромагнитного излучения.	опрос
ПР17	Молекулярно-кинетическая теория газов	опрос
ЛР01	Изучение удара шаров	защита
ЛР02	Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	защита
ЛР03	Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников	защита
ЛР04	Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса	защита
ЛР05	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра	защита
ЛР06	Определение ЭДС источника методом компенсации	защита
ЛР07	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа	защита
ЛР08	Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре	защита
ЛР09	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	защита
ЛР10	Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра	защита
ЛР11	Изучение внешнего фотоэффекта	защита
ЛР12	Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга	защита
ЛР13	Определение отношения C_p/C_v методом Клемана–Дезорма	защита
ЛР14	Проверка первого начала термодинамики	защита
ЛР15	Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова	защита
ЛР16	Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации	защита
СР08	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Элементы механики жидкостей».	реферат

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
СР24	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Основы квантовой механики».	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная		Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр		1 курс
Экз02	Экзамен	2 семестр		1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики; Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.	Экз01 Экз02 СР08 СР24

Теоретические вопросы к экзамену Экз01:

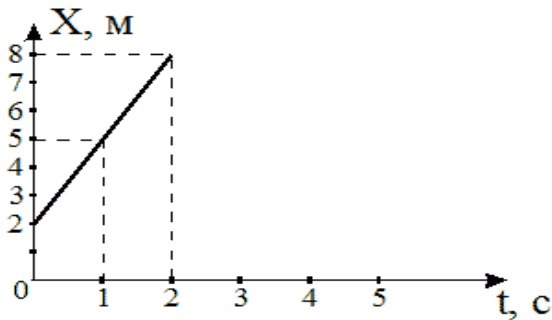
1. Физика как наука. Методология физики. Классическая механика.
2. Механическое движение. Понятие материальной точки. Система отсчета. Относительность движения. Закон движения. Радиус-вектор. Перемещение и путь.
3. Скорость. Геометрический смысл средней и мгновенной скорости.
4. Ускорение. Прямолинейное равномерное и неравномерное движение. Кинематические уравнения.
5. Криволинейное равномерное и неравномерное движение. Движение материальной точки по окружности.
6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон инерции.
7. Сила. Масса. Импульс. Законы Ньютона. Основная задача динамики.
8. Природа упругих сил. Закон Гука. Предел упругости. Модуль упругости. Виды деформаций. Сила трения.
9. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Вес тела. Невесомость.
10. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Космические скорости.
11. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Понятие центра масс системы материальных точек.
12. Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Теорема о кинетической энергии.
13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Зависимость между силой и потенциальной энергией.
14. Закон сохранения и превращения механической энергии. Полная механическая энергия.
15. Кинематические уравнения движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение.
16. Динамика движения твердого тела. Момент силы. Момент импульса.
17. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера.
18. Закон сохранения момента импульса. Теорема о кинетической энергии вращательного движения. Гироскопы.
19. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип Даламбера. Центробежная сила инерции.
20. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
21. Математический, пружинный и физический маятники. Уравнение движения.

22. Свободные и затухающие колебания линейного гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение движения. Анализ его решения. Аperiodическое движение.
23. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического осциллятора.
24. Вынужденные колебания затухающего гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.
25. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Волновое движение. Фронт волны. Поперечные и продольные волны.
26. Уравнение плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Скорость распространения волн.
27. Дисперсия волн и групповая скорость. Энергия волн. Поток энергии. Вектор Умова.
28. Электромагнитные взаимодействия в природе. Электромагнитное поле и электрический заряд. Границы применимости классической электродинамики.
29. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
30. Точечный и непрерывно распределенный заряд. Принцип суперпозиции. Расчет поля распределенного заряда.
31. Теорема Остроградского–Гаусса. Электрическая индукция. Примеры расчета полей простейших конфигураций. Теорема Остроградского–Гаусса в дифференциальной форме.
32. Работа в электрическом поле. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом. Уравнение Лапласа и Пуассона.
33. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита.
34. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.
35. Электрический диполь во внешнем поле. Электрическая индукция и напряженность электрического поля в диэлектрике.
36. Преломление линий электрического поля на границе раздела диэлектриков. Изотропные и анизотропные диэлектрики. Механизмы поляризации диэлектриков.
37. Электрический ток, основные понятия и определения. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
38. Сторонние силы, ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
40. Разветвленные электрические цепи, законы Кирхгофа.
41. Магнитное взаимодействие токов. Опыты Эрстеда и Ампера. Индукция магнитного поля.
42. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчет магнитных полей простейших конфигураций.
43. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Ускорители заряженных частиц.
44. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца.
45. Самоиндукция, индуктивность, энергия и плотность энергии магнитного поля.
46. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике.
47. Магнитные свойства атомов. Природа диа- и парамагнетизма.
48. Феноменология и природа ферромагнетизма. Анализ кривой намагничивания. Анти- и ферримагнетизм.
49. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.

50. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
51. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
52. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
53. Плоские электромагнитные волны. Волновое уравнение.
54. Получение электромагнитных волн и их свойства. Опыты Герца.
55. Энергия, давление и импульс электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
56. Излучение электромагнитных волн, принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

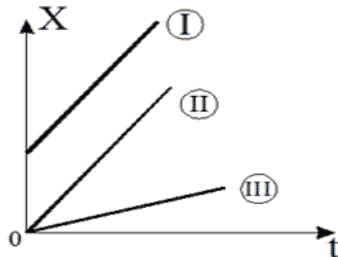
Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры):

1. Используя рисунок, определить проекцию скорости точки (в м/с).



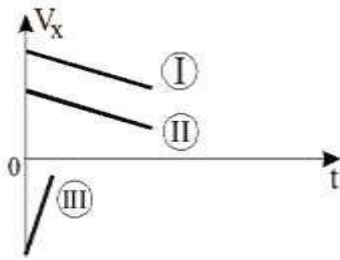
- 2
6
4
3

2. На рисунке представлен график зависимости координат от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений между собой находятся скорости этих тел?



- $V_1 > V_2 > V_3$
 $V_1 < V_2 < V_3$
 $V_1 = V_3 > V_2$
 $V_1 = V_2 > V_3$

3. На рисунке приведены зависимости проекции скоростей от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений находятся между собой ускорения этих тел?



$$a_1 = a_2 < a_3$$

$$a_1 = a_2 > a_3$$

$$a_1 > a_2 > a_3$$

$$a_1 = a_2 = a_3$$

4. Определить линейную скорость (в м/с) точек вращающегося диска, удаленных от оси вращения на 5 см, если точки удаленные от оси вращения на 20 см вращаются с линейной скоростью 10 м/с?

- 40
- 5
- 2,5
- 20

5. Материальная точка движется по прямой согласно уравнению $x = t^4 - 2t^2 + 12$. Определить скорость (в м/с) при $t = 2$ с.

- 20
- 24
- 26
- 22

Теоретические вопросы к экзамену Экз02:

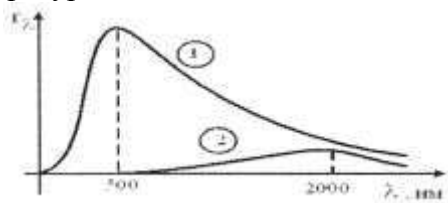
1. Интерференция световых волн. Пространственная и временная когерентность.
2. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
3. Интерференция света в тонких пластинках. Кольца Ньютона.
4. Практическое применение интерференции. Интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
6. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решетки.
7. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брегга–Вульфа.
8. Рентгеноструктурный анализ. Методы Лауэ и Дебая.
9. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
10. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
11. Явление двойного лучепреломления. Оптическая ось. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Дихроизм.
12. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
13. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
14. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Формула Релея–Джинса Успех квантовой гипотезы Планка

15. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
16. Фотоны. Эффект Комптона.
17. Волновые свойства микрочастиц. Волна де Бройля. Дифракция электронов.
18. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
19. Задание состояния частицы в квантовой механике, пси-функция и ее физический смысл. Условие нормировки.
20. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).
21. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками (решение уравнения Шредингера). Квантование энергии.
22. Результаты решения уравнения Шредингера для гармонического осциллятора
23. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
24. Опыты Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Планетарная модель атома.
25. Линейчатые спектры излучения атомов. Постулаты Бора. Элементарная боровская теория атома водорода.
26. Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода. Квантовые числа.
27. Квантовые числа. Кратность вырождения. Символы состояний. Правила отбора. Спектральные серии линий и диаграмма энергетических уровней для атома водорода.
28. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система элементов.
29. Эффект Зеемана. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
30. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
31. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра.
32. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады.
33. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий и классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
34. Уравнение молекулярно-кинетической теории. Физический смысл понятия температуры.
35. Распределение Максвелла. Скорости молекул.
36. Барометрическая формула (вывод). Распределение Больцмана.
37. Число степеней свободы и теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя энергия молекул.
38. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Количество теплоты и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики.
39. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.
40. Изопроцессы в идеальном газе.
41. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия.
42. Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность состояния. Статистический смысл понятия энтропии и второго начала термодинамики.
43. Кристаллическое состояние. Физические типы кристаллических решеток.
44. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости твердых тел Эйнштейна, Дебая.
45. Понятие о квантовой теории свободных электронов в металле. Распределение Ферми–Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.
46. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Электропроводность собственных и примесных полупроводников.

47. Контактная разность потенциалов. ТермоЭДС. Эффект Пельтье. Индуцированное излучение. Принцип работы лазера.

Тестовые задания к экзамену Экз02 (примеры):

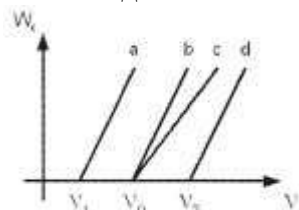
1. На рисунке показаны зависимости спектральной плотности излучательности (энергетической светимости) абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах.



Если длина волны, соответствующая максимуму излучения, уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела:

- увеличилась в 2 раза
- уменьшилась в 4 раза
- уменьшилась в 2 раза
- увеличилась в 4 раза

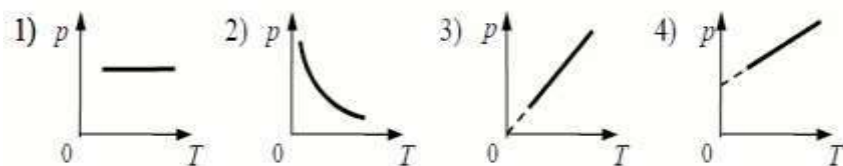
2. В опытах по внешнему фотоэффекту изучалась зависимость энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для некоторого материала фотокатода на рисунке исследованная зависимость представлена линией b .



При замене материала фотокатода на материал с меньшей работой выхода зависимость будет соответствовать линии:

- c , имеющей меньший угол наклона, чем линия b
- d , параллельной линии b
- b , то есть останется той же самой
- a , параллельной линии b

3. На рисунке приведены графики зависимости давления идеального газа в количестве 1 моль от абсолютной температуры для различных процессов. Изохорическому процессу соответствует график:



- 1
- 2
- 3
- 4

4. Закон Кирхгофа для теплового излучения:

$$R^* = \sigma T^4$$

$$(r_\lambda^*) = b_2 T^5$$

$$R = \frac{W}{St}$$

$$\frac{r_\lambda}{a_\lambda} = f(\lambda, T)$$

5. Мощность излучения шара радиусом 10 см при некоторой температуре равна 1 кВт. Определить эту температуру (в К), считая шар серым телом с коэффициентом поглощения 0,25. ($\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К}^4)$).

500
866
355
725

Темы реферата СР08:

1. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость.
2. Ламинарное и турбулентное течения.
3. Движение тел в жидкостях и газах».

Темы реферата СР24:

1. Квантовые состояния.
2. Квантовые уравнения движения.
3. Операторы физических величин»

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости;	ПР02 ПР06
Оценивает возможность решения задачи;	ПР13
Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.	ПР17

Задания к опросу ПР02:

1. Что называется энергией? Что называется кинетической энергией? Что называется потенциальной энергией?
2. Что такое работа? Как вычисляется работа постоянной и переменной силы?
3. Что такое мощность?
4. Какова связь между механической работой и кинетической энергией?
5. Докажите, что сила тяжести является консервативной силой.
6. Какова связь между работой консервативных сил и потенциальной энергией?
7. Что такое нулевой уровень потенциальной энергии? Как он выбирается?
8. Какова связь между потенциальной энергией тела и консервативной силой, действующей на него?
9. Что такое потенциальная яма и потенциальный барьер?

Задания к опросу ПР06:

1. Что называется разностью потенциалов, электродвижущей силой и напряжением?
2. Полная и полезная мощность. КПД источника тока
3. Напишите и объясните соотношения для полной, полезной мощностей и КПД источника.
4. Запишите и объясните физический смысл законов Ома для однородного и неоднородного участков цепи ?
5. Объясните сущность метода компенсации и почему необходимо использовать эталонный источник.
6. Напишите и поясните суть правил Кирхгофа.
7. Закон Ома для полной цепи.
8. Принцип работы мостовой схемы. Условие баланса моста.
9. Сила тока, плотность тока, сопротивление.

Задания к опросу ПР13:

1. Объясните явление насыщения фототока.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Что такое задерживающий потенциал?
5. Что такое красная граница фотоэффекта?
6. Типы фотоэлементов. Типы фотоэффектов.
7. Практическое использование фотоэффекта.
8. Назовите основные характеристики теплового излучения различных тел и соотношения между ними.
9. Какое тело называется абсолютно черным?
10. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения.
11. Как распределяется энергия в спектре абсолютно черного тела.
12. Дайте формулировку закона Стефана-Больцмана.
13. Сформулируйте закон Вина.
14. Что называют «ультрафиолетовой катастрофой»? Формула Релея-Джинса.
15. Напишите формулу Планка для лучеиспускательной способности абсолютно черного тела.

Задания к опросу ПР17:

1. Сформулируйте первое начало термодинамики и примените его к различным процессам в идеальном газе.
2. Запишите в дифференциальной форме первое начало термодинамики для адиабатического процесса.
3. Выведите уравнение Пуассона.
4. Получите связь со степенями свободы теплоемкостей C_p и C_v .
5. Понятия: теплоемкость, молярная теплоемкость, удельная теплоемкость, коэффициент теплопередачи.
6. Классическая теория теплоемкости твердых тел.
7. Закон Дюлонга-Пти.
8. Дайте определение молярной и удельной теплоемкостей. Покажите связь между ними.
9. Выведите уравнения Майера и объясните физический смысл универсальной газовой постоянной.
10. Выведите расчетную формулу для постоянной адиабаты γ .

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок; Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний.	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10, ЛР11, ЛР12, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР16

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01:

1. Какова классификация возможных типов соударений?
2. Дайте определение абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.
3. Что называется коэффициентом восстановления скорости и коэффициентом восстановления энергии?
4. Что можно рассчитать, зная величины указанных коэффициентов?
5. В каких пределах могут находиться значения этих коэффициентов?
6. Зависят ли значения этих коэффициентов от выбора системы отсчета? Если да, то как?
7. Чем обусловлено уменьшение кинетической энергии при упругом и абсолютно неупругом соударении тел?
8. Каким образом можно повысить точность измерения угла β ?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02:

1. Дайте определения момента силы относительно оси и относительно точки, момента инерции, углового ускорения. Укажите единицы измерения этих величин в системе СИ.
2. Что означает свойство аддитивности? Приведите примеры аддитивных величин.
3. Сформулируйте закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
4. Почему момент инерции обруча относительно его оси больше момента инерции диска при одинаковых массах и радиусах?
5. Почему время, измеренное при наличии грузов на концах стержней, всегда больше, чем при их отсутствии?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03:

1. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
2. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
3. Дайте определение физическому и математическому маятникам.
4. От чего зависит период колебаний математического маятника?
5. От чего зависит период колебаний физического маятника?
6. Что такое центр масс и момент инерции тела? Как их найти?
7. Сформулируйте теорему Штейнера и покажите её применение на простейших примерах.
8. Почему амплитуды колебаний обоих маятников должны быть небольшими?
9. Что такое приведённая длина физического маятника?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04:

1. Какую классификацию волн Вы знаете? Приведите примеры.
2. Какие волны относятся к звуковым?
3. Приведите примеры использования ультразвуковых и инфразвуковых волн в

природе и технике.

4. Что такое стоячая волна? Чем она отличается от бегущей волны?
5. С помощью каких методов и приемов можно повысить точность измерений?

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$$

6. Выражение вида $\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$ называется:
волновым уравнением;
уравнением бегущей волны;
уравнением стоячей волны;
оператором Лапласа.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05:

1. Что такое конденсатор? Какие бывают конденсаторы?
2. Что называется ёмкостью конденсатора? В чём она измеряется?
3. Напишите формулу для ёмкости плоского конденсатора.
4. Какую роль играет диэлектрик в конденсаторе?
5. Для чего нужны конденсаторы? Где они используются?
6. Как ведут себя заряды, напряжения и ёмкости батарей при параллельном и последовательном соединении конденсаторов?
7. Какой наибольший заряд можно поместить на пластины конденсатора? Что нужно знать для ответа на этот вопрос?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06:

1. Что такое сторонние силы, какова их природа и роль в электрической цепи?
2. Что понимают под ЭДС источника, разностью потенциалов, напряжением на участке цепи?
3. Запишите и объясните физический смысл законов Ома для однородного и неоднородного участков цепи?
4. Объясните сущность метода компенсации и почему необходимо использовать эталонный источник.
5. Напишите и поясните суть правил Кирхгофа.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07:

1. Объясните различия диа-, пара-, и ферромагнетиков, какова природа магнетизма вещества.
2. Объясните явление намагничивания ферромагнетика.
3. На чем основан метод получения петли гистерезиса?
4. Что такое магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость, их физический смысл?
5. Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики и их применение.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08:

1. Вывести дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электромагнитные колебания в контуре.
2. Что такое период колебаний, логарифмический декремент затухания и добротность контура, и их физический смысл? Получить теоретическое соотношение для каждого из них.
3. Что такое апериодический разряд конденсатора, критическое сопротивление, его связь с параметрами контура?
4. Нарисуйте схему используемого в установке колебательного контура и объясните процесс электромагнитных колебаний в нем.

5. Как экспериментально определяются период колебаний, логарифмический декремент затухания, добротность контура и критическое сопротивление?
6. Объясните влияние емкости, индуктивности и активного сопротивления контура на характер затухающих колебаний в нем.
7. Приведите примеры использования колебательного контура.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09:

1. В чем состоит волновая природа света? Что такое монохроматичность и когерентность волн?
2. Оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
3. Объясните явления интерференции света на примере интерференции в тонких пленках.
4. Как возникает интерференционная картина в виде колец Ньютона и от чего зависят размеры, число и цвет наблюдаемых колец?
5. Приведите примеры применения интерференции света в науке и технике.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10:

1. Назовите основные характеристики теплового излучения различных тел и соотношения между ними.
2. Какое тело называется абсолютно черным?
3. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения.
4. Как распределяется энергия в спектре абсолютно черного тела.
5. Дайте формулировку закона Стефана-Больцмана.
6. Сформулируйте закон Вина.
7. Что называют «ультрафиолетовой катастрофой»? Формула Релея-Джинса.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11:

1. Объясните явление насыщения фототока.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Что такое задерживающий потенциал?
5. Что такое красная граница фотоэффекта?
6. Типы фотоэлементов. Типы фотоэффектов.
7. Практическое использование фотоэффекта.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12:

1. Почему движущийся электрон в атоме, согласно электродинамике, должен упасть на ядро?
2. Сформулируйте постулаты Бора.
3. Что означает слово "спектр"?
4. Объясните природу спектральных линий водорода с точки зрения электронных энергетических уровней.
5. По какому принципу спектральные линии объединяются в серии? Нарисуйте диаграмму электронных энергетических уровней в атоме водорода и покажите стрелками переходы электронов, при которых происходит излучение спектральных линий серий Лаймана, Бальмера, Пашена.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР13:

1. Дайте определение молярной и удельной теплоемкостей. Покажите связь между ними.

2. Выведите уравнения Майера и объясните физический смысл универсальной газовой постоянной.
3. Выведите расчётную формулу для постоянной адиабаты γ .
4. Выведите уравнение Пуассона.
5. Каковы источники ошибок в данной работе?
6. Каковы основные трудности классической теории теплоёмкости идеальных газов?
7. Что означает внутренняя энергия идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР14:

1. Сформулируйте первое начало термодинамики и примените его к различным процессам в идеальном газе.
2. Запишите в дифференциальной форме первое начало термодинамики для адиабатического процесса.
3. Выведите уравнение Пуассона.
4. Выведите уравнение Майера.
5. Степени свободы молекулы. Получите связь со степенями свободы теплоёмкостей C_p и C_v .

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР15:

1. Определение энтропии, её свойства, статистический смысл.
2. Второе начало термодинамики.
3. Понятие фазового перехода.
4. Кривая нагревания и плавления олова, кривая нагревания аморфного вещества.
5. Принцип действия термопары.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР16:

1. Объясните механизм электропроводности металлов и полупроводников с точки зрения зонной теории твердого тела.
2. Распределение Ферми-Дирака и его применение к выводу зависимости проводимости полупроводников от температуры.
3. Что такое энергия активации полупроводника? В чем суть метода её определения в данной работе?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимися всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР02	Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения.	опрос	1	5
ПР06	Постоянный электрический ток	опрос	1	5
ПР13	Квантовая теория электромагнитного излучения.	опрос	1	5
ПР17	Молекулярно-кинетическая теория газов	опрос	1	5
ЛР01	Изучение удара шаров	защита отчета	1	5
ЛР02	Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	защита отчета	1	5
ЛР03	Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников	защита отчета	1	5
ЛР04	Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса	защита отчета	1	5
ЛР05	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра	защита отчета	1	5
ЛР06	Определение ЭДС источника методом компенсации	защита отчета	1	5
ЛР07	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа	защита отчета	1	5
ЛР08	Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре	защита отчета	1	5
ЛР09	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	защита отчета	1	5
ЛР10	Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра	защита отчета	1	5
ЛР11	Изучение внешнего фотоэффекта	защита отчета	1	5
ЛР12	Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга	защита отчета	1	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ЛР13	Определение отношения C_p/C_v методом Клемана–Дезорма	защита отчета	1	5
ЛР14	Проверка первого начала термодинамики	защита отчета	1	5
ЛР15	Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова	защита отчета	1	5
ЛР16	Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации	защита отчета	1	5
СР08	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Элементы механики жидкостей».	реферат	1	5
СР24	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Основы квантовой механики».	реферат	1	5
Экз01	Экзамен	экзамен	1	100
Экз02	Экзамен	экзамен	1	100

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01, Экз02).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов P (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4 \cdot P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Экзамен (Экз01, Экз02) для заочников.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка *«отлично»* выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала, если обучающийся излагает материал фрагментарно, не всегда соблюдая логическую последовательность, выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения практических заданий, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он не раскрывает основное содержание материала, не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу. При ответе на вопрос допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.01 Основы научных исследований

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»	
ИД-1 (УК-1) Знает основные принципы информационного анализа и систематизации знаний	Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа
ИД-2 (УК-1) Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач
ИД-3 (УК-1) Владеет навыками решения задач различными вариантами, оценивая их достоинства и недостатки.	Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2-й семестр	4-й семестр
<i>Контактная работа</i>	49	24
занятия лекционного типа	16	8
лабораторные занятия	16	8
практические занятия	16	8
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	95	119
<i>Всего</i>	144	144

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки. Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Информационные потоки. Работа с источниками информации.

Тема 2. Научное исследование и его этапы

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы.

Тема 3 Моделирование

Модели и их классификация. Физические и математические модели. Решение и анализ математической модели динамической системы.

Тема 4. Обработка результатов эксперимента

Виды погрешностей экспериментов. Погрешности косвенных измерений. Проверка однородных выборок и дисперсий. Сравнение выборочных средних. Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели.

Тема 5. Планирование эксперимента

Классификация планов. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование отсеивающих экспериментов. Планы второго порядка. Экстремальный эксперимент.

Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана

Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана. Особенности патентных исследований. Последовательность работы при проведении патентных исследований. Интеллектуальная собственность и ее защита.

Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

Практические занятия

- ПР01. Формы и методы научного исследования.
- ПР02. Проверка однородных выборок и дисперсий.
- ПР03. Проверка модели на адекватность.
- ПР04. Планирование научно-исследовательской работы.
- ПР05. Научная информация: поиск, накопление, обработка.
- ПР06. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана.
- ПР07. Внедрение научных исследований и их эффективность.
- ПР08. Общие требования к научно-исследовательской работе.

Лабораторные работы

- ЛР1. Обработка экспериментальных данных.
- ЛР2. Анализ математической модели динамической системы.
- ЛР3. Линейный регрессионный анализ.
- ЛР4. Нелинейный регрессионный анализ.
- ЛР5. Экстремальный эксперимент.
- ЛР6. Оформление бакалаврской работы.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Основные понятия и определения;
- 2. Цель и задачи науки;
- 3. Основные требования, предъявляемые к научной информации.

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Этапы научного исследования;
- 2. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям;
- 3. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию.

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Физические и математические модели;
- 2. Решение и анализ математической модели динамической системы;
- 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР1, ЛР2.

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Виды погрешностей экспериментов;
- 2. Погрешности косвенных измерений;
- 3. Регрессионный анализ;
- 4. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР4 и ЛР3.

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Классификация планов;
- 2. Планирование отсеивающих экспериментов;
- 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР5

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Патент и порядок его получения;
- 2. Изобретение, полезные модели;
- 3. Интеллектуальная собственность и ее защита.

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Эффективность научных исследований;
- 2. Основные виды эффективности научных исследований.

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

- 1. Структура научно-исследовательской работы;
- 2. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ;
- 3. Подготовиться к выполнению и сдаче ЛР6.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Новиков В.К. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс] : курс лекций / В.К. Новиков. — Электрон.текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 210 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46480.html>
2. Организация и ведение научных исследований аспирантами [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Анисимов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — М. : Российская таможенная академия, 2014. — 278 с. — 978-5-9590-0827-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69989.html>
3. Глинкин Е. И. Техника творчества : монография / Е.И. Глинкин. — Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2018. — 168 с.- Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/glinkin-a.pdf>

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opensdata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opensdata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к лабораторному занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория «Радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений» (371/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютеры с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации», телевизор	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений» (371/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: ноутбук, лабораторные столы, лабораторные стенды мультиметр (4 шт.), набор радиодеталей (4 шт.), лабораторный источник питания (4 шт.), осциллограф (4шт.), функциональный генератор генератор (4 шт.)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01.	Обработка экспериментальных данных	защита
ЛР02.	Анализ математической модели динамической системы	защита
ЛР03.	Линейный регрессионный анализ	защита
ЛР04.	Нелинейный регрессионный анализ.	защита
ЛР05.	Экстремальный эксперимент	защита
ЛР06.	Оформление бакалаврской работы	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-1) Знает основные принципы информационного анализа и систематизации знаний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные принципы информационного анализа и систематизации знаний	Л1-Л8
Умеет анализировать задачу и выделять основные признаки технических решений для синтеза инновации	ПР01-ПР07

ИД-2 (УК-1) Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи	ПР01-ПР08

ИД-3 (УК-1) Владеет навыками решения задач различными вариантам, оценивая их достоинства и недостатки.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками решения задач различными вариантам, оценивая их достоинства и недостатки	ЛР01 - ЛР06

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Интерполяция экспериментальных данных.
2. Аппроксимация экспериментальных данных

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1 Вычислить математическое ожидание и дисперсию экспериментальных данных опыта.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

3. Вычислить коэффициент регрессии.
4. Вычислить погрешность косвенных измерений.
5. Проверить однородность выборок и дисперсий.
6. Проверить адекватность модели.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Вычислить коэффициент регрессии.
2. Вычислить погрешность косвенных измерений.
3. Проверить однородность выборок и дисперсий.
4. Проверить адекватность модели.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Составить план эксперимента.
2. Проверить адекватность модели.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Приведите правила оформления дипломной работы.

Теоретические вопросы к зачету Зач01.

1. Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание».

2. Отличительные признаки науки.
3. Наука как система.
4. Процесс развития науки.
5. Цель и задачи науки.
6. Субъект и объект науки.
7. Классификация наук.
8. Характерные особенности современной науки.
9. Определение понятий «информация» и «научная информация».
10. Свойства информации.
11. Основные требования, предъявляемые к научной информации.
12. Информационные потоки. Работа с источниками информации.
13. Определение научного исследования.
14. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям.
15. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию.
16. Формы и методы научного исследования
17. Теоретический уровень исследования и его основные элементы.
18. Эмпирический уровень исследования и его особенности.
19. Этапы научно-исследовательской работы.
20. Модели и их классификация.
21. Физические и математические модели.
22. Решение и анализ математической модели динамической системы.
23. Виды погрешностей экспериментов.
24. Погрешности косвенных измерений.
25. Проверка однородных выборок и дисперсий.
26. Сравнение выборочных средних.
27. Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели.
28. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели.
29. Классификация планов.
30. Матрица планирования полнофакторного эксперимента.
31. Дробный факторный эксперимент.
32. Планирование отсеивающих экспериментов.
33. Планы второго порядка.
34. Экстремальный эксперимент.
35. Патент и порядок его получения.
36. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана.
37. Особенности патентных исследований.
38. Последовательность работы при проведении патентных исследований.
39. Интеллектуальная собственность и ее защита.
40. Процесс внедрения НИР и его этапы.
41. Эффективность научных исследований.
42. Основные виды эффективности научных исследований.
43. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок.
44. Оценка эффективности исследований.
45. Структура научно-исследовательской работы.
46. Способы написания текста
47. Язык и стиль экономической речи.
48. Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок.
49. Подготовка рефератов и докладов.
50. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

Практические задания к зачету Зач01.

1. Вычислить математическое ожидание и дисперсию экспериментальных данных опыта.
2. Вычислить коэффициент регрессии.
3. Вычислить погрешность косвенных измерений.
4. Проверить однородность выборок и дисперсий.
5. Определить коэффициенты линейной и нелинейной регрессии.
6. Составить план эксперимента.
7. Проверить адекватность модели.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР01	Обработка экспериментальных данных	защита	2	5
ЛР02	Анализ математической модели динамической системы	защита	2	5
ЛР03	Линейный регрессионный анализ	защита	2	5
ЛР04	Нелинейный регрессионный анализ.	защита	2	5
ЛР05	Экстремальный эксперимент	защита	2	5
ЛР06	. Оформление бакалаврской работы	защита	2	5

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, иллюстрации, примеры, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 10 баллами. Практическое задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	4
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	6
Правильность проведения расчетов	6
Полнота анализа полученных результатов	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.02 Электротехника и электроника

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-6 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	Знает основные типы нелинейных компонентов и активных приборов, используемых в радиоэлектронных средствах (РЭС), их характеристики, параметры, модели, зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации, возможности и особенности реализации различных приборов, компонентов и их соединений технологическими средствами микроэлектроники, типовые режимы использования изучаемых приборов и компонентов в РЭС
	Умеет использовать активные приборы для построения базовых ячеек РЭС
	Знает законы и методы расчета электрических цепей и полупроводниковых приборов электроники
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Владеет общими навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств
	Умеет применять модели линейных и нелинейных компонентов и активных приборов при анализе поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов
	Умеет использовать физические законы при решении задач разработки электронных устройств

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	4 семестр		2 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	16		4
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации	2		2
промежуточная аттестация	2		2
<i>Самостоятельная работа</i>	56		94
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Электротехника

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока. Введение

Электрические цепи постоянного тока. Основные определения. Условные обозначения, параметры и характеристики элементов электрической цепи.

Тема 2. Основные законы в расчетах электрических цепей.

Законы Кирхгофа, закон Ома в расчетах электрических цепей.

Раздел 2. Электроника

Тема 1. Введение. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства.

Роль электроники в современной науке и технике. Основные понятия и термины. Краткая история и перспективы развития электроники. Место дисциплины в учебном плане подготовки инженеров радиотехнических специальностей. Методы описания электрофизических характеристик полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Элементы зонной теории полупроводников. Равновесная концентрация свободных носителей заряда. Диффузия и дрейф подвижных носителей. Электропроводность полупроводников. Неравновесные носители. Генерация и рекомбинация носителей. Уравнение непрерывности. Явления в сильных электрических полях.

Тема 2. Приборы вакуумной электроники

Электронные лампы. Принципы электростатического управления. Классификация и конструкция электронных ламп. Основные характеристики и параметры.

Электронно-лучевые трубки. Принцип функционирования и основные характеристики и параметры. Области использования.

Электронные приборы СВЧ. Особенности их функционирования и конструкций. Влияние времени пролета.

Тема 3. Характеристики р-п перехода. Полупроводниковые диоды.

Разновидности электрических переходов и методы их создания. р-п переход: высота и ширина потенциального барьера в равновесном состоянии, неравновесное состояние, механизм протекания тока, вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеализированного диода, емкость перехода. ВАХ реального р-п диода: токи генерации-рекомбинации, сопротивление базы, пробой. Модели полупроводникового диода и условия их применимости при анализе электрических цепей, содержащих диоды. Выпрямляющий переход металл-полупроводник: физические процессы, ВАХ, особенности модели. Гетеропереходы. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, обращенные, туннельные и т.д.

Особенности конструкций, параметров, характеристик и моделей. Влияние внешних условий на характеристики и параметры диодов. Переходные процессы в диодно-резисторной цепи при скачках токов и напряжений.

Диодные структуры в микросхемах, их роль и способы реализации.

Тема 4. Биполярные транзисторы: характеристики, параметры, модели

Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Режимы работы. Схемы включения. Коэффициенты передачи токов в статическом режиме. Модель Эберса-Молла. Статические характеристики БТ. Влияние сопротивления базы и зависимости ширины базы от коллекторного напряжения на форму статических характеристик БТ. Влияние температуры и радиации на характеристики и параметры БТ.

Малосигнальные высокочастотные линейные модели БТ: физические (П-образные и Т-образные) и в виде активных четырехполюсников. Их параметры и связь с данными, приводимыми в справочниках, граничные частоты. Понятие о нелинейных моделях БТ для высоких и сверхвысоких частот. Работа БТ в ключевом режиме. Переходные процессы. Импульсные параметры. Конструктивно-технологические разновидности дискретных транзисторов.

Особенности структур и моделей БТ в микроэлектронных цепях. Составные транзисторы. Особенности моделей интегральных БТ. Особенности структур и характеристик БТ с гетеропереходами.

Источники собственных шумов в БТ и их описание.

Тема 5. Полевые транзисторы: характеристики, параметры, модели

Классификация полевых транзисторов (ПТ). Устройство и принцип действия ПТ с управляющим р-п-переходом. Физические параметры (сопротивление канала, напряжение отсечки, крутизна) и их зависимости от температуры. ВАХ в схеме с общим истоком. Линейные и нелинейные модели ПТ с управляющим переходом для высоких и сверхвысоких частот. Особенности ПТ с барьером Шотки.

Устройство и принцип действия МДП-транзисторов. Физические процессы в МДП-структурах и физические параметры МДП-транзисторов. ВАХ и их зависимость от температуры. Модели МДП транзисторов и их сравнение с моделями ПТ с управляющими переходами. Определение параметров моделей по справочным данным.

Работа ПТ в ключевом режиме. Импульсные параметры.

Конструктивно-технологические разновидности ПТ. Особенности структур и параметров интегральных ПТ. Структуры на комплементарных МДП транзисторах. Структуры ПТ с управляющим р-п-переходом и с барьером Шотки. Биполярные и комплементарные МДП транзисторы на одном кристалле.

Тема 6. Фотоэлектрические и излучательные приборы

Излучательная рекомбинация и генерация носителей заряда под действием излучения. Фотосопротивления. Фотодиоды. Фототранзисторы. Светодиоды. Вынужденное излучение. Суперлюминесцентные диоды.

Тема 7. Основы использования активных приборов в электронике. Основы функциональной электроники

Особенности активных и пассивных элементов интегральных схем. Учет и использование этих особенностей при выборе схем базовых ячеек ИС.

Работа ПТ и БТ в резистивных усилительных каскадах с общим истоком и с общим эмиттером соответственно. Выбор рабочей точки и определение параметров малосигнальных эквивалентных схем транзисторов в этой точке. Коэффициент усиления на средних частотах и его зависимость от параметров каскада и температуры. Проблема стабилизации рабочей точки и усиления.

Пассивные элементы интегральных схем. Полупроводниковые резисторы и конденсаторы. Ограничения, накладываемые интегральной технологией на значения параметров пассивных элементов ИС и обеспечение точности их изготовления. Возможность изготовления транзисторов и резисторов с малым относительным разбросом их параметров и связанные с этим особенности схемотехники аналоговых электронных устройств, изготавливаемых по интегральной технологии (целесообразность использования дифференциальных структур и структур типа "зеркало тока").

Базовые логические элементы (инверторы) цифровых ИС на биполярных и полевых транзисторах. Структуры, принципы действия, особенности их топологии. Характеристики и параметры. Зависимость параметров от температуры.

Ячейки памяти цифровых ИС для оперативных запоминающих устройств и перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств. Электрические схемы. Принцип действия. Особенности интегрального исполнения. Параметры, их зависимости от режима и температуры.

Тема 8. Квантовые приборы СВЧ.

Физические основы квантовых приборов. Оптические квантовые генераторы.: принцип действия и основные виды. Понятие о квантовых стандартах частоты.

Тема 9. Заключение

Перспективы развития микроэлектроники и элементной базы РЭС.

Практические занятия

ПР01. Расчет параметров полупроводниковых диодов аналитическим, графическим и графо-аналитическим методами.

ПР02. Расчет параметров стабилитронов, параметрического стабилизатора напряжения

ПР03. Расчет параметров биполярного транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам, аналитическим методом и эквивалентным схемам: Эберса-Молла и малосигнальной эквивалентной схеме.

ПР04. Расчет параметров полевого транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам и аналитическим методом

ПР05. Расчет параметров усилительных каскадов для схем включения: с общим эмиттером, базой и коллектором

ПР06. Расчет частотных характеристик электрических цепей усилительных каскадов: амплитудно-частотной и фазочастотной

ПР07. Исследование термоэлектрических приборов

ПР08. Изучение параметров и характеристик полупроводниковых лазеров

Лабораторные работы:

ЛР01. Исследование статических характеристик полупроводниковых приборов (ЭТО-1)

ЛР02. Исследование широкополосного усилителя на биполярном транзисторе (ЭТО 2)

ЛР03. Исследование операционных усилителей. (ЭТО 3)

ЛР04. Исследование автогенераторов. (ЭТО 4)

Самостоятельная работа:

СР01. Пассивные электрорадиоэлементы.

Основные параметры резисторов конденсаторов катушек индуктивности.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить область применения и основные параметры пассивных электрорадиоэлементов, их схемное обозначение, варианты конструктивного оформления.

СР02. Генераторные лампы.

Основные параметры, отличие от простых триодов тетродов и пентодов, надежность генераторных ламп, варианты конструктивного оформления генераторных ламп, способы охлаждения генераторных ламп.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить область и особенности применения генераторных ламп КВ и УКВ диапазона.

СР03. Жидкокристаллические индикаторы.

Активные и пассивные ЖК ячейки, способы отображения информации, ЖК дисплеи и мониторы, особенности применения, основные достоинства и недостатки.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить устройства отображения информации на жидких кристаллах, способы включения в схему, однострочных многострочных и матричных ЖК индикаторов.

.

.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 424 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91911> — Загл. с экрана.
2. Амелина, М.А. Программа схемотехнического моделирования Micro-Cap. Версии 9, 10 [Электронный ресурс] : учеб.пособие / М.А. Амелина, С.А. Амелин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2014. — 632 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/53665> — Загл. с экрана.
3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники: Учебник. [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2017. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93764> — Загл. с экрана.
4. Смирнов, Ю.А. Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5856>. — Загл. с экрана.
5. Терехов, В.А. Задачник по электронным приборам [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Терехов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76831>. — Загл. с экрана.
6. Пасынков В. В. Полупроводниковые приборы / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 480с.
<https://lanbook.com/catalog/inzhenerno-tehnicheskie-nauki/poluprovodnikovye-pribory-45736306/>
7. Электронные, квантовые приборы и микроэлектроника: Учебное пособие для вузов/ Ю.Л. Бобровский [и др.].- М.: Радио и связь,1998.-560 с.- 20 экз.

4.2. Периодическая литература

1. Радиотехника и электроника. <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7980>
2. Измерительная техника. <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8723>
3. Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии.
<http://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=32094>

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лекциям

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

Подготовка к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студенту необходимо изучить рекомендуемую преподавателем литературу, конспект лекции и другие источники информации в соответствии с тематикой лабораторной работы. Следует ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы в лабораторном практикуме по изучаемой дисциплине. Необходимо ответить на контрольные вопросы в конце каждой лабораторной работы, чтобы убедиться в своей подготовке к выполнению работы. Студент должен изучить принцип действия и инструкцию по эксплуатации измерительной аппаратуры, которая применяется для изучения и исследования электронных средств.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении

вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках литературы находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу, конспект лекций;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений РЭС» (371/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: блоки питания, генераторы электрических сигналов, вольтметры, осциллографы, мультиметры	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного про- граммного обеспечения / Рек- визиты подтверждающего до- кумента
	соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет параметров полупроводниковых диодов аналитическим, графическим и графо-аналитическим методами.	опрос
ПР02	Расчет параметров стабилизаторов, параметрического стабилизатора напряжения.	опрос
ПР03	Расчет параметров биполярного транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам, аналитическим методом и эквивалентным схемам: Эберса-Молла и малосигнальной эквивалентной схеме.	опрос
ПР04	Расчет параметров полевого транзистора для различных схем включения по вольтамперным характеристикам и аналитическим методом.	опрос
ПР05	Расчет параметров усилительных каскадов для схем включения: с общим эмиттером, базой и коллектором.	опрос
ПР06	Расчет частотных характеристик электрических цепей усилительных каскадов: амплитудно-частотной и фазочастотной.	опрос
ПР07	Исследование термоэлектрических приборов	опрос
ПР08	Изучение параметров и характеристик полупроводниковых лазеров	опрос
ЛР01	Исследование статических характеристик полупроводниковых приборов.	защита
ЛР02	Исследование широкополосного усилителя на биполярном транзисторе.	защита
ЛР03	Исследование операционных усилителей.	защита
ЛР04	Исследование автогенераторов.	защита
СР01.	Пассивные электрорадиоэлементы..	опрос
СР02.	Генераторные лампы.	опрос
СР03.	Жидкокристаллические индикаторы.	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	Экзамен	4 семестр	6 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-6 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные типы нелинейных компонентов и активных приборов, используемых в радиоэлектронных средствах (РЭС), их характеристики, параметры, модели, зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации, возможности и особенности реализации различных приборов, компонентов и их соединений технологическими средствами микроэлектроники, типовые режимы использования изучаемых приборов и компонентов в РЭС	ЛР1-4, Экз01
Умеет использовать активные приборы для построения базовых ячеек РЭС	СР02, СР03.
Знает законы и методы расчета электрических цепей и полупроводниковых приборов электроники	ПР01-08

ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет общими навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств	ЛР1-4
Умеет применять модели линейных и нелинейных компонентов и активных приборов при анализе поведения базовых ячеек, экспериментально определять основные характеристики и параметры широко применяемых нелинейных компонентов и активных приборов	ЛР 1-4, ПР1-8
Умеет использовать физические законы при решении задач разработки электронных устройств	ПР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Поясните принцип действия и назначение диода.
2. Вольтамперная характеристика и параметры диода.
3. Поясните физические процессы, лежащие в основе принципа действия полупроводниковых диодов.
4. Назовите виды и обозначение диодов на электрических схемах.
5. Как используется явление пробоя диода при разработке полупроводниковых приборов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Основные структуры биполярных транзисторов.
2. Основные параметры транзистора.
3. Схемы включения транзистора.
4. Преимущества и недостатки биполярных транзисторов.
5. Принцип действия биполярного транзистора.

Задания к опросу ПР01

1. Аналитический метод расчета параметров полупроводниковых диодов.
2. Графический метод расчета параметров полупроводниковых диодов.
3. Графо-аналитический метод расчета параметров полупроводниковых диодов.

Задания к опросу ПР05

1. Расчет параметров усилительных каскадов для схемы включения с общим эмиттером.
2. Расчет параметров усилительных каскадов для схемы включения с общей базой.
3. Расчет параметров усилительных каскадов для схем включения с общим коллектором.
4. Расчет параметров усилительных каскадов по постоянному и переменному току.

Теоретические вопросы к экз01

1. Пассивные компоненты РЭС. Резисторы.
2. Пассивные компоненты РЭС. Конденсаторы.
3. Пассивные компоненты РЭС. Катушки индуктивности.
4. Основные положения теории электропроводности. Разрешенная зона. Запрещенная зона.
5. Основные положения теории электропроводности. Электронная и дырочная проводимости.
6. Основные положения теории электропроводности. Среднее время носителей заряда. дрейфовый ток.
7. Примесная электропроводность. Акцепторные примеси.
8. Примесная электропроводность. Донорные примеси.
9. Уровень Ферми, температурный потенциал.
10. Концентрация носителей зарядов. Рекомбинация и генерация дырок и электронов.
11. Уравнение непрерывности.
12. Электронно-дырочный переход и его свойства.
13. Полупроводниковый диод. Свойства. основные характеристики.
14. Время обратного восстановления диода. Потери в диоде. Диоды с барьером Шотки.
15. Специальные типы полупроводниковых диодов. Варикапы.
16. Специальные типы полупроводниковых диодов. Стабилитроны.
17. Специальные типы полупроводниковых диодов. Температурные параметры стабилитронов. Стабисторы.
18. Специальные типы полупроводниковых диодов. Туннельные и обращенные диоды.
19. Специальные типы полупроводниковых диодов. Фотодиоды. Светодиоды.
20. Устройство и принцип действия биполярного транзистора.
21. Уравнение Эберса-Молла.
22. Особенности характеристик транзистора в линейной области.
23. Уравнение транзистора в Н – параметрах.
24. Основные режимы работы транзисторов. Насыщение.
25. Основные режимы работы транзисторов. Отсечка.
26. Основные режимы работы транзисторов. Линейный режим.
27. Основные режимы работы транзисторов. Инверсный режим.

28. Динамические характеристики биполярного транзистора.
29. Динамические свойства транзистора в усилительном режиме.
30. Основные положения теории электропроводности. Условие электронейтральности полупроводника.
31. Основные положения теории электропроводности. Диффузионный ток в полупроводниках.
32. Основные положения теории электропроводности. Зона проводимости.
33. Паразитные параметры резисторов.
34. Паразитные параметры конденсаторов.
35. Паразитные параметры катушек индуктивности.
36. Паразитные параметры диодов.
37. Паразитные параметры транзисторов.
38. Эквивалентная схема варикапа, добротность варикапа, схемы включения варикапов.
39. Дифференциальное сопротивление стабилитрона.
40. Эквивалентная схема туннельного диода. Схема генератора на ТД. Условия возникновения колебаний.
41. Устройство и принцип действия униполярного транзистора.
42. Устройство полевого транзистора с управляющим р-п переходом.
43. Вольтамперные характеристики ПТИЗ.
44. Вольтамперные характеристики ПТУП.
45. Линейная область работы полевых транзисторов. Схема замещения.
46. Область насыщения полевых транзисторов. Схема замещения.
47. Динамические характеристики полевых транзисторов.
48. Силовые полупроводниковые приборы. Динисторы. Схема замещения. ВАХ. Схема включения.
49. Силовые полупроводниковые приборы. Тиристоры. Схема замещения. ВАХ. Схема включения.
50. Силовые полупроводниковые приборы. Фототиристоры и фотосимисторы.
51. Силовые полупроводниковые приборы. БТИЗ. Схема замещения. ВАХ. Схема включения.
52. Силовые полупроводниковые приборы. СИТ. Схема замещения. ВАХ. Схема включения.
53. Параметры предельных режимов работы транзисторов.
54. Виды пробоев. Лавинный пробой.
55. Виды пробоев. Тепловой пробой.
56. Виды пробоев. Токовый пробой.
57. Виды пробоев. Вторичный пробой.
58. Область безопасной работы транзистора.
59. Защита транзисторов от пробоев.
60. СВЧ-приборы. Клистроны.
61. СВЧ-приборы. Лампы бегущей волны.
62. СВЧ-приборы. Лампы обратной волны.
63. СВЧ-приборы. Магнетроны.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практическая работа	практическая работа выполнена в полном объеме; в практической работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; при опросе по практической работе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*И. о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники*

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.03 Цифровые двойники

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

Д.А. Чистилин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-4 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Владеет навыками исследования предметной области, постановки задачи и разработки концептуальной модели изучаемой системы
	Владеет навыками имитационного моделирования сложных технических, экономических и социальных объектов с использованием современных информационных систем.
ИД-5 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками создания реалистичных визуализации и анимации разработанных моделей
ИД-6 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения	Знает основы разработки цифровых двойников объектов, современные среды создания цифровых двойников.
ИД-7 (ОПК-4) Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов об-	Умеет выполнять имитационное моделирование, позволяющее проводить виртуальные испытания разработанных цифровых двойников.
	Умеет выбирать и использовать методы и среды разработки моделей в зависимости от поставленной задачи.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
работки информации	Умеет формулировать задачу исследования, разрабатывать концептуальную модель изучаемой системы.
	Умеет выполнять анализ результатов моделирования, проводить оптимизационные эксперименты.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ИД-1 (ОПК-5) Умеет применять основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов	Умеет разрабатывать имитационные модели сложных технических, экономических и социальных объектов с использованием современных информационных систем.
ИД-2 (ОПК-5) Применяет навыки разработки компьютерных программ	Применяет навыки разработки цифровых двойников

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	2 курс
<i>Контактная работа</i>	68	12
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	32	6
курсовое проектирование	-	-
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	76	132
<i>Всего</i>	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1.

Тема 1. Промышленные революции. Цифровая экономика

Промышленные революции. Цифровая экономика Понятия "Промышленная революция" и "Технологическая революция". Этапы промышленных революций. Мировые программы, направленные на развитие Industry 4.0.

Тема 2. Ключевые технологии 4-ой промышленной революции.

Ключевые технологии 4-ой промышленной революции Цифровое проектирование и моделирование. Цифровой двойник. Интернет вещей. Большие данные.

Тема 3. Архитектура "фабрик будущего": цифровая, "умная", виртуальная.

Архитектура "фабрик будущего": цифровая, "умная", виртуальная Партнерство Factories of the Future: цифровая, умная, виртуальная фабрика будущего. Развитие производств будущего в ведущих технологических компаниях. Российские программы по развитию передовых производственных технологий.

Тема 4. Цифровое моделирование.

Цифровое моделирование Понятия модели и моделирования. Классификация абстрактных моделей. Основные принципы моделирования. Численно математическое (цифровое) моделирование. Метод имитационного моделирования.

Практические занятия:

ПР-01. Процессный подход. Объекты библиотеки моделирования процессов. Средства визуализации и анимации .

ПР-02. Процессный подход. Ветвления. Ресурсы. Обслуживание. Сбор и анализ статистических данных.

ПР-03. Реализация агентного подхода. Понятие и свойства агентов в имитационном моделировании.

ПР-04. Реализация агентного подхода. Диаграммы действий и состояний.

Самостоятельная работа:

СР01. Основные концепции современных технологий – технологических трендов Индустрии 4.0.

СР02. Рассмотрение примеров цифровых производств и технологий цифровизации промышленного производства.

СР03. Изучение основ имитационного моделирования и разработки управляющих машинных программ.

СР04. Цифровые трансформации и двойники: принципы, тренды, мировой опыт.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Страшун, Ю. П. Технические средства автоматизации и управления на основе IoT/ИТ: учебное пособие / Ю. П. Страшун. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-5018-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143701> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кутергин, В. А. Бизнес-инжиниринг. Модельная интерпретация управления изменениями : учебное пособие для вузов / В. А. Кутергин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8531-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193355> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Аверин, А. Н. Национальные проекты – инструменты достижения национальных целей Российской Федерации : учебное пособие / А. Н. Аверин. — Москва : Дашков и К, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-394-03554-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173900> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса : учебное пособие / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2021. — 213 с. — ISBN 978-5-394-04192-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174008> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кабалдин, Ю. Г. Управление киберфизическими и механообрабатывающими системами в цифровом производстве на основе искусственного интеллекта и облачных технологий : учебное пособие / Ю. Г. Кабалдин, Д. А. Шатагин, П. В. Колчин. — Москва : Машиностроение, 2019. — 293 с. — ISBN 978-5-907104-17-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151072> (дата обращения: 22.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.

Подготовку к каждой лабораторной работе и практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с целью работы и практического занятия. В процессе подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений (371/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО Mathcad 15/ Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР-01.	Процессный подход. Объекты библиотеки моделирования процессов. Средства визуализации и анимации .	опрос
ПР-02.	Процессный подход. Ветвления. Ресурсы. Обслуживание. Сбор и анализ статистических данных.	опрос
ПР-03.	Реализация агентного подхода. Понятие и свойства агентов в имитационном моделировании.	опрос
ПР-04.	Реализация агентного подхода. Диаграммы действий и состояний.	опрос
СР01.	Основные концепции современных технологий – технологических трендов Индустрии 4.0.	реферат
СР02.	Рассмотрение примеров цифровых производств и технологий цифровизации промышленного производства.	реферат
СР03.	Изучение основ имитационного моделирования и разработки управляющих машинных программ.	реферат
СР04.	Цифровые трансформации и двойники: принципы, тренды, мировой опыт.	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками исследования предметной области, постановки задачи и разработки концептуальной модели изучаемой системы	ПР01, СР-01, Экз01
сложных технических, экономических и социальных объектов с использованием современных информационных систем.	ПР01, СР-01, Экз01

Задания к опросу ПР01

1. Процессный подход.
2. Объекты библиотеки моделирования процессов.
3. Средства визуализации и анимации.

Темы реферата СР01

1. Систем имитационного моделирования.
2. Методы имитационного моделирования.

ИД-5 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками создания реалистичных визуализации и анимации разработанных моделей	ПР02, Экз01

Задания к опросу ПР02

1. Процессный подход.
2. Ветвления. Ресурсы.
3. Обслуживание.
4. Сбор и анализ статистических данных.

ИД-6 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы разработки цифровых двойников объектов, современные среды создания цифровых двойников	ПР03, СР-02, Экз01

Задания к опросу ПР03

1. Реализация агентного подхода.
2. Понятие и свойства агентов в имитационном моделировании.

Темы реферата СР02

1. Цифровые двойники.
2. Среды создания цифровых двойников.

ИД-7 (ОПК-4) Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет выполнять имитационное моделирование, позволяющее проводить виртуальные испытания разработанных цифровых двойников.	ПР04, Экз01
Умеет выбирать и использовать методы и среды разработки моделей в зависимости от поставленной задачи.	ПР04, Экз01
Умеет формулировать задачу исследования, разрабатывать концептуальную модель изучаемой системы.	ПР04, Экз01
Умеет выполнять анализ результатов моделирования, проводить оптимизационные эксперименты.	ПР04, Экз01

Задания к опросу ПР04

1. Реализация агентного подхода.
2. Диаграммы действий и состояний.

ИД-1 (ОПК-5) Умеет применять основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для решения прикладных задач различных классов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет разрабатывать имитационные модели сложных технических, экономических и социальных объектов с использованием современных информационных систем.	СР-04, Экз01

Темы реферата СР04

1. Основы цифровой трансформации.
2. Этапы создания цифровых двойников.

ИД-2 (ОПК-5) Применяет навыки разработки компьютерных программ

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Применяет навыки разработки цифровых двойников	СР-04, Экз01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия

Темы реферата СР04

1. Виды цифровых двойников.
2. Особенность построения цифровых двойников сложного радиоэлектронного оборудования .

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Что такое промышленная революция? Какие промышленные революции выделяют в истории человечества?
2. В чем заключается четвертая промышленная революция?
3. Какие наиболее значимые технологии развиваются в рамках четвертой промышленной революции?
4. Чем четвертая промышленная революция отличается от предшествующих? Какие факторы обуславливают ее самостоятельность?
5. Что такое киберфизическая система?
6. Примеры киберфизических систем.
7. Какие технологии обозначают термином дизрупция или дизруптивная инновация?
8. Какие уровни экономики затрагивает четвертая промышленная революция?
9. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на экономику?
10. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на отношение к труду?
11. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на прозрачность мира?
12. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на социальную сферу?
13. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на индивидуализацию?
14. Как четвертая промышленная революция должна повлиять на политические системы?
15. Что такое цифровизация в общем смысле?
16. В чем заключается цифровизация экономики?
17. Что такое «умная» технология и чем она определяется?
18. Какие существуют современные «умные» технологии?
19. Концепция «интернет вещей».
20. Какие технологии включает интернет вещей?
21. Концепция «умный дом».
22. Концепция «умных город».
23. Концепция «умный автомобиль».
24. Концепция «умный завод» («умное производство»).
25. Что такое национальная технологическая инициатива (НТИ)?
26. Каковы запланированные сроки реализации НТИ?
27. Какие участники вовлечены в разработку НТИ?
28. Что такое рабочая группа НТИ? Как определяется ее состав?

29. Что такое дорожная карта НТИ? Основные этапы формирования дорожных карт НТИ.
30. Какие принципы НТИ отличают ее от других национальных проектов?
31. Какую функцию выполняет матрица НТИ?
32. Как НТИ относится к вопросу международной кооперации?
33. Каковы критерии выбора рынков для развития в рамках НТИ?
34. Рынок AeroNet, его цели и ключевые сегменты.
35. Рынок AutoNet, его цели и ключевые сегменты.
36. В чем заключается миссия дорожной карты «AutoNet 2.0»?
37. Рынок MariNet, его цели и ключевые сегменты.
38. Рынок NeuroNet, его цели и ключевые сегменты.
39. Рынок HealthNet, его цели и ключевые сегменты.
40. Рынок FoodNet, его цели и ключевые сегменты.
41. Рынок EnergyNet, его цели и ключевые сегменты.
42. Рынок SafeNet, его цели и ключевые сегменты.
43. Рынок FinNet, его цели и ключевые сегменты.
44. Кросс-рыночное направление TechNet и его цели.
45. Какие цифровые технологии относятся к приоритетным направлениям НТИ?
46. Как преодолеваются технологические барьеры НТИ?
47. Технологии искусственного интеллекта.
48. Технологии интеллектуального анализа данных, большие данные.
49. Технологии распределенного рееста.
50. Технологии сенсорики и компоненты робототехники.
51. Технологии виртуальной и дополненной реальностей.
52. Технологии беспилотных транспортных средств.
53. Технологии беспроводной связи.
54. Какие продукты НТИ уже созданы?
55. Как создаются центры НТИ на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций?
56. Для чего созданы центры компетенций НТИ и технологические конкурсы Ur Great?
57. Что такое цифровой двойник?
58. Какие технологии лежат в основе концепции цифрового двойника?
59. Каковы области применения цифровых двойников? Примеры.
60. В чем заключаются преимущества использования цифровых двойников?
61. Как организуется хранение данных цифровых двойников?
62. Как происходит обслуживание цифровых двойников и обновление их данных?
63. Эволюция цифровых двойников.
64. Типология и классификация цифровых двойников.
65. Описание архитектуры Model-View-Controller (MVC).
66. Как цифровой двойник применяется в жизненном цикле устройства?
67. Что такое обслуживание по фактическому состоянию? Какую роль в этом может играть цифровой двойник?
68. Какие инструментальные средства создания цифровых двойников существуют?
69. Что такое имитационное моделирование?
70. Каков спектр задач, решаемых с применением имитационного моделирования?
71. В чем заключается концептуальное моделирование?
72. В чем заключается процессное моделирование?
73. В чем заключается онтологическое моделирование?
74. Какие виды имитационного моделирования существуют и чем они отличаются?
75. Что представляет собой многоподходное моделирование?

76. Какие возможности для имитационного моделирования предоставляет среда AnyLogic?
77. Что такое агентное моделирование? Каковы базовые идеи агент-ориентированных моделей?
78. Какими свойствами обычно обладают агенты в агент-ориентированных моделях?
79. Примеры коммерческого приложения агент-ориентированных моделей.
80. Использование агентного моделирования при решении оптимизационных задач.
81. Элементы и принципы построения моделей системной динамики.
82. Понятие трехмерного цифрового двойника.
83. Что называют объектами и субъектами цифрового двойника?
84. Что такое сценирование? Как создаются трехмерные сцены цифровых двойников?
85. Какие цифровые двойники называются умными (Smart Digital Twin)?
86. Какие существуют инструментальные средства построения трехмерных моделей и рендеринга? Чем они отличаются?
87. Как используются датчики и системы измерений для взаимодействия цифровых двойников с объектами и процессами реального мира?
88. Как цифровые двойники связаны с концепцией интернета вещей?
89. Как цифровые двойники связаны с концепцией дополненной реальности?
90. Каковы перспективы применения цифровых двойников?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01, Экз02).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его

излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала..

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.04 Измерительная техника и электрические измерения

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

Ю.Н. Панасюк

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав *обязательной* части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	
ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<i>Умеет</i> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ИД-2 (ОПК-2) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Умеет</i> рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ИД-3 (ОПК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	<i>Умеет</i> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ИД-4 (ОПК-2) Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	<i>Умеет</i> определять ожидаемые результаты решения выделенных задач
ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<i>Знает</i> способы нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений, структурных схемы измерительных приборов, принципов построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля
	<i>Знает</i> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ИД-6 (ОПК-2) Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ИД-7 (ОПК-2) Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<i>Владеет</i> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	3 курс
<i>Контактная работа</i>	49	7
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	4
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	59	101
<i>Всего</i>	108	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Основные термины и понятия в области измерений

Основные понятия в метрологии. Виды измерений. Средства измерительной техники. Элементы средств измерений. Свойства средств измерения. Методы измерений. Шкалы электроизмерительных приборов. Метрологические характеристики средств измерений. Неметрологические характеристики средств измерений. Системы физических величин СИ.

CP01. Поверка и калибровка средств измерений.

Тема 2. Основы теории погрешности

Классификация погрешностей измерения. Основные составляющие погрешности. Классы точности средств измерений. Расчёт погрешности средств измерений. Обработка результатов многократных измерений. Прямые однократные измерения. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

CP02. Основные методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений

Тема 3. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления

Параметры переменного напряжения и тока. Вольтметры и амперметры. Электро-механические приборы. Аналоговый амперметр постоянного тока. Аналоговый вольтметр постоянного тока. Измерение переменного тока и напряжения низкой частоты. Амплитудный вольтметр. Цифровые мультиметры.

CP03. Измерение электрических сопротивлений. Измерение сопротивления методом вольтметра и амперметра. Последовательный омметр. Параллельный омметр. Мостовая измерительная схема сопротивления

ПР01. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления.

Тема 4. Осциллографические измерители

Общие сведения об осциллографах. Универсальный электронно-лучевой осциллограф. Электронно-лучевая трубка. Канал вертикального отклонения луча осциллографа. Канал горизонтального отклонения луча осциллографа. Генератор пилообразного напряжения осциллографа.

CP04. Цифровые осциллографы. Структура цифрового осциллографа.

ПР02. Измерение параметров сигналов.

Тема 5. Измерители мощности сигналов

Назначение, классификация и параметры измерителей мощности. Измерения мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в диапазоне низких и высоких частот. Измерение мощности СВЧ-колебаний. Калориметрический метод измерения мощности радиосигналов. Термoeлектрический метод измерения мощности радиосигналов.

CP07. Терморезисторный метод измерения мощности радиосигналов. Цифровые ваттметры.

ПР03. Измерение мощности сигналов.

Тема 6. Измерители частотно-временных параметров радиосигналов

Частотно-временные параметры радиосигналов. Резонансный метод измерения частоты. Гетеродинный метод измерения частоты. Цифровой метод измерения частоты. Цифровой метод измерения интервалов времени.

CP05. Фазометры.

ПР04. Измерение частотно-временных параметров радиосигналов.

Тема 7. Измерительные генераторы

Назначение, классификация и параметры измерительных генераторов. Низкочастотные генераторы. Генераторы высоких и сверхвысоких частот. Импульсные генераторы.

CP06. Цифровые генераторы сигналов.

ПР05. Измерительные генераторы.

ПР06. Поверка генераторов.

Тема 8. Автоматизация технических измерений

Компьютерно-измерительные системы. Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Автоматизированные средства контроля радиотехнических средств. Общие сведения о контроле радиотехнических средств. Структура АСК РЭС. Перспективы и основные направления развития автоматизации измерений.

СР08. Электрические измерения неэлектрических величин.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Панасюк, Ю.Н. [Измерительная техника](#) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. / Ю. Н. Панасюк, А. П. Пудовкин Тамбов. – Электрон. дан. – Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. – 90 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12> – Загл. с экрана.
2. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 408 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89927>. – Загл. с экрана.
3. Пудовкин, А. П. [Метрология, стандартизация и технические измерения в радиоэлектронике](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие. / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, Т. И. Чернышова. – Электрон. дан. – Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 167 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=8&year=2014>. – Загл. с экрана.
4. Ким, К.К. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барборович, Б. Я. Литвинов; под ред. К.К. Кима. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.
5. Строев, В.М. Проектирование измерительных медицинских приборов с микропроцессорным управлением : учебное пособие / В.М. Строев, А.Ю. Куликов, С.В. Фролов. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с.
6. Дивин, А.Г. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие. В 5 ч. / А.Г. Дивин, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – Ч. 1. - 104 с.

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.
учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, универсальные лабораторные комплексы, генераторы сигналов, частотомеры, ваттметр.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления	защита
ПР02	Измерение параметров сигналов	защита
ПР03	Измерение частотно-временных параметров радиосигналов	защита
ПР04	Измерение мощности сигналов	защита
ПР05	Измерительные генераторы	защита
ПР06	Поверка генераторов	защита
СР08.	Автоматизация измерений. Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Измерительные компьютерные системы. Измерительные интерфейсы. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры. Перспективы развития автоматизации измерений	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>умеет</i> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

ИД-2 (ОПК-2) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>умеет</i> рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

ИД-3 (ОПК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>умеет</i> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

ИД-4 (ОПК-2) Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>умеет</i> определять ожидаемые результаты решения выделенных задач	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> способов нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений, структурных схемы измерительных приборов, принципов построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, Зач01
<i>Знает</i> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	СР02, Зач01

ИД-6 (ОПК-2) Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

ИД-7 (ОПК-2) Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

СР08. Автоматизация измерений. Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Измерительные компьютерные системы. Измерительные интерфейсы. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры. Перспективы развития автоматизации измерений.

Темы реферата СР08 :

1. Автоматизация измерений.
2. Модульный принцип объединения средств измерений в систему.
3. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах.
4. Измерительные компьютерные системы.
5. Измерительные интерфейсы.
6. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры.
7. Перспективы развития автоматизации измерений.

Задания к опросу ПР01

1. Назначение органов управления электронных мультиметров.
2. Принцип работы аналоговых мультиметров по принципиальной схеме.
3. Принцип работы цифровых мультиметров по принципиальной схеме.
4. Порядок работы с мультиметрами.
5. Методика оценки погрешности мультиметров.
6. Анализ информации, необходимой для измерения токов напряжений, сопротивлений.
7. Варианты решения работы с мультиметром, оценивая их достоинства и недостатки
8. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение
9. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Задания к опросу ПР02

1. Объясните назначение основных узлов канала вертикального отклонения осциллографа.
2. Для чего в осциллографе предусматривают режим "закрытого входа"?
3. Назовите режимы работы электронного коммутатора.
4. Какие режимы работы генератора развертки используют в осциллографах?

5. Назовите режимы синхронизации осциллографа. В каких случаях используются эти режимы?
6. Для чего нужна линия задержки в канале Y?
7. Какие дополнительные возможности обеспечивает двухканальный осциллограф по сравнению с одноканальным?
8. Укажите достоинства и недостатки использования режима "растяжки" в канале X осциллографа.
9. Укажите основные источники погрешностей метода калиброванных шкал. Каковы пути их уменьшения?
10. Методика измерений параметров сигналов.
11. Анализ информации, необходимую для измерения параметров сигналов.
12. Варианты решения работы с прибором, оценивая их достоинства и недостатки.
13. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение.
14. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Задания к опросу ПР03

1. Резонансный метод измерения частоты.
2. Гетеродинный метод измерения частоты.
3. Цифровой метод измерения.
4. Цифровой метод измерения интервалов времени.
5. Порядок работы с частотомером.
6. Методика оценки погрешности.
7. Анализ информации, необходимую для измерения параметров сигналов.
8. Варианты решения работы с прибором, оценивая их достоинства и недостатки.
9. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение.
10. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Задания к опросу ПР04

1. Методы измерения мощности.
2. Косвенный метод измерения мощности.
3. Прямой метод измерения мощности.
4. Схемы включения приборов при измерении мощности методом вольтметра и амперметра.
5. Калориметрический метод измерения мощности радиосигналов.
6. Термoeлектрический метод измерения мощности радиосигналов.
7. Терморезисторный метод измерения мощности радиосигналов.
8. Электродинамический метод измерения мощности.
9. Принцип работы цифрового ваттметра МЗ-51.
10. Приемы обработки экспериментальных данных при косвенном и прямом методах измерения мощности.
11. Методика определения методической и инструментальной погрешности при косвенном измерении мощности.
12. Методика определения инструментальной погрешности при прямом измерении мощности.
13. Анализ обработки результатов измерений, оценки погрешности измерений при косвенном методе измерения мощности.
14. Анализ обработки результатов измерений, оценки погрешности измерений при прямом методе измерения мощности.
15. Анализ информации, необходимую для измерения мощности сигналов.
16. Варианты решения работы с прибором, оценивая их достоинства и недостатки.
17. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение.
18. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Задания к опросу ПР05

1. Характеристики измерительных генераторов.
2. Принцип работы генераторов низких частот.
3. Принцип работы генераторов высоких сверхвысоких частот.
4. Принцип работы импульсных генераторов.
5. Назначение, основные метрологические характеристики Г4-102.
6. Назначение органов управления Г4-102.
7. Порядок работы с прибором Г4-102.
8. Оценка погрешности прибора Г4-102.
9. Назначение, характеристики FG-7020a.
10. Назначение органов управления FG-7020a.
11. Проверка параметров генератора FG-7020a в режиме функционального генератора.
12. Проверка параметров генератора FG-7020a в режиме импульсного генератора.
13. Установка параметров генератора FG-7020a в режиме СВИП-генератора.
14. Анализ результатов измерений и обработки экспериментальных данных.
15. Анализ информации, необходимую для измерения параметров сигналов.
16. Варианты решения работы с прибором, оценивая их достоинства и недостатки.
17. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение.
18. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Задания к опросу ПР06

1. Отличие поверки и калибровки средств измерений.
2. Методика поверки мультиметра.
3. Методика поверки осциллографа.
4. Методика определения абсолютной погрешности прибора по классу точности.
5. Какие требования по точности предъявляют к образцовому прибору?
6. Что такое абсолютная, относительная и приведённая погрешности?
7. Что такое класс точности прибора?
8. Выбор математического аппарата, описывающего алгоритм обработки результатов измерений.
9. Анализ оценки погрешности измерений приборов.
10. Анализ информации, необходимую для измерения параметров сигналов.
11. Варианты решения работы с прибором, оценивая их достоинства и недостатки.
12. Взаимосвязанные задачи, обеспечивающие ее достижение.
13. Определение ожидаемых результатов выполнения лабораторной работы.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

Теоретические вопросы к экзамену

1. Термины для измерения физических величин.
2. Средства измерительной техники.
3. Элементы средств измерения.
4. Свойства средств измерений.
5. Измерительная информация.
6. Измерительные шкалы.
7. Системы физических величин.
8. Система единиц СИ.
9. Метрологические характеристики средств измерений.
10. Классификация методов измерений.
11. Методы измерений.
12. Поверка и калибровка средств измерений.

13. Роль измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства, технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных средств.
14. Классификация погрешностей измерения.
15. Основные составляющие погрешности.
16. Классы точности средств измерений.
17. Расчёт погрешности средств измерений.
18. Правила суммирования погрешностей.
19. Обработка результатов многократных измерений.
20. Прямые однократные измерения.
21. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.
22. Основные методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей.
23. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений.
24. Параметры переменного напряжения и тока.
25. Аналоговые электромеханические измерительные приборы.
26. Измерение токов и напряжений на высоких и сверхвысоких частотах.
27. Электронные цифровые вольтметры.
28. Измерение электрических сопротивлений.
29. Мультиметры.
30. Средства измерений для исследования формы и спектра радиосигналов.
31. Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема.
32. Классификация осциллографов.
33. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране.
34. Структура и принцип действия цифрового осциллографа.
35. Анализаторы спектра сигналов.
36. Подготовка к лабораторной работе.
37. Частотно-временные параметры радиосигналов.
38. Резонансный метод измерения частоты.
39. Гетеродинный метод измерения частоты.
40. Цифровой метод измерения частоты.
41. Цифровой метод измерения интервалов времени.
42. Фазометры.
43. Назначение, классификация и параметры измерительных генераторов.
44. Низкочастотные генераторы.
45. Генераторы высоких и сверхвысоких частот.
46. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы.
47. Генераторы шума.
48. Цифровые генераторы сигналов.
49. Назначение, классификация и параметры измерителей мощности.
50. Особенности измерения мощности в цепях постоянного тока.
51. Измерение мощности в диапазоне низких и высоких частот.
52. Измерение мощности СВЧ-колебаний.
53. Калориметрический метод измерения мощности радиосигналов.
54. Термоэлектрический метод измерения мощности радиосигналов.
55. Терморезисторный метод измерения мощности радиосигналов.
56. Цифровые ваттметры.
57. Структура устройства при электрических измерениях неэлектрических величин.
58. Преобразователи неэлектрических величин.
59. Резистивные преобразователи.
60. Индуктивные преобразователи.

61. Емкостные преобразователи.
62. Пьезоэлектрические преобразователи.
63. Фотоэлектрические преобразователи.
64. Термосопротивления.
65. Термоэлектрические преобразователи.
66. Измерительные схемы: токовые, потенциальные и частотные.
67. Модульный принцип объединения средств измерений в систему.
68. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах.
69. Измерительные компьютерные системы.
70. Измерительные интерфейсы.
71. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной и медицинской аппаратуры.
72. Перспективы развития автоматизации измерений.

Примеры типовых практических заданий к экзамену

1. Верхний предел измерения вольтметра 50 В. Нужно измерить напряжение до 200 В. Рассчитать добавочное сопротивление, если внутреннее сопротивление вольтметра равно 1кОм.
2. Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения тока $I = 67$ мА, если измерения проводились магнитоэлектрическим миллиамперметром с нулем в начале шкалы, классом точности 1.0 и пределом измерения $A = 100$ мА.
3. Если при измерении напряжения 250 В вольтметром с пределом измерения 300В получили показания образцового прибора: 249,4, то класс точности вольтметра равен....
4. Если при измерении электрического напряжения вольтметром класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 100В прибор показал 75В, а погрешность градуировки шкалы составляет + 2В, то результат измерения должен быть представлен в виде....
5. Если при проверке вольтметра с пределом измерения 500 В в точках 100, 200, 300, 400, 500 В получили соответственно следующие показания образцового прибора: 99,4; 200,7; 301,5; 400,8; 499,95, то класс точности вольтметра равен ...
6. Если при проведении 16-ти измерений электрического сопротивления омметром класса точности 0,5 с диапазоном измерения от 0 до 1000 Ом среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений S составила ± 40 Ом, то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ($t_{\text{пр}} = 2,132$) будет равна....
7. Если при измерении напряжения двумя вольтметрами у первого класс точности – 1,0, предел измерения – 300 В, а у второго соответственно – 2,5 и 250 В, то наибольшая возможная разница показаний равна....
8. Если при измерении мощности 170 Вт ваттметром с пределом измерения 300 Вт получили показания образцового прибора 171,21, то класс точности ваттметра равен....
9. Если при измерении электрического напряжения используется вольтметр класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 250 вольт, то допустимая основная погрешность измерения составит....
10. Для измерения ЭДС $E = 2,5$ В (рис. 1) источника с внутренним сопротивлением $R_0 = 10$ Ом использован вольтметр с внутренним сопротивлением $R_v = 1000$ Ом. Определите абсолютную и относительную погрешности метода измерения.

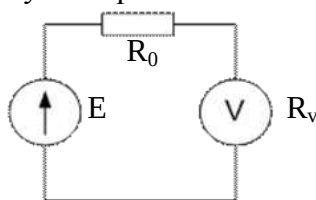


Рис. 1

11. При косвенном измерении мощности P_x , потребляемой нагрузкой R_x на постоянном токе, используется схема рис. 2. Показания приборов, полученные при измерении: $U_V = 34,5$ В, $I_A = 210$ мА. Определите абсолютную и относительную погрешности метода, если сопротивления приборов соответственно равны: вольтметра $R_V = 4000$ Ом, амперметра $R_A = 2,5$ Ом.

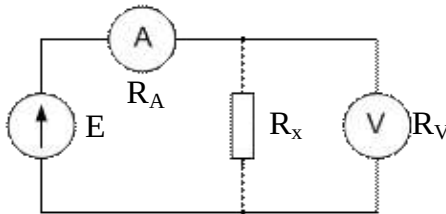


Рис. 2

12. При косвенном измерении мощности P_x , потребляемой нагрузкой R_x на постоянном токе, используется схема рис. 3. Показания приборов, полученные при измерении: $U_V = 34,5$ В, $I_A = 210$ мА. Определите абсолютную и относительную погрешности метода, если сопротивления приборов соответственно равны: вольтметра $R_V = 4000$ Ом, амперметра $R_A = 2,5$ Ом.

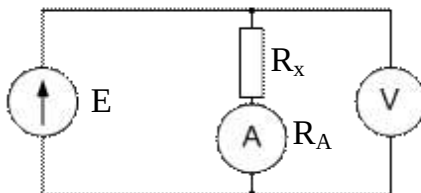


Рис. 3

13. При косвенном измерении сопротивления R_x постоянному току (рис. 2) получены показания амперметра $I_A = 130,4$ мА и вольтметра $U_V = 52,3$ В. Определите относительную и абсолютную погрешности метода, если вольтметр имеет входное сопротивление $R_V = 10$ кОм.

14. При косвенном измерении сопротивления постоянному току R_x (рис. 3) показания амперметра и вольтметра соответственно равны $I_A = 345$ мА, $U_V = 5,45$ В. Определите абсолютную и относительную погрешности метода, если амперметр имеет сопротивление $R_A = 0,35$ Ом.

15. Определить максимальную абсолютную, относительную, приведённую погрешности и сделать запись результата измерения напряжения аналоговым вольтметром с классом точности 1,5 с пределом 1 В для показания 0,87 В.

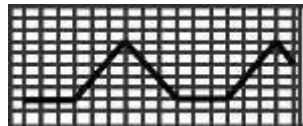
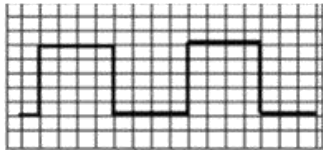
16. Определить абсолютную погрешность и сделать запись результата измерения напряжения цифровым вольтметром с классом точности 0,1/0,05 с пределом 10 В для показания 7,93 В.

17. Определить доверительный интервал и записать результат измерения напряжения 37,86 В при СКО погрешности однократного измерения 0,14 В, если число измерений равно 5, доверительная вероятность 0,93.

18. Определить показание импульсного вольтметра с закрытым входом при подаче на его вход переменного напряжения $u(t) = 8 + 4\sin(\omega t + \varphi)$.

19. Определить показание импульсного вольтметра с открытым при подаче на его вход переменного напряжения $u(t) = 8 + 4\sin(\omega t + \varphi)$.

20. Определить показание электростатического вольтметра при подаче на его вход переменного напряжения $u(t) = 8 + 4\sin(\omega t + \varphi)$.

21. Определить амплитуду и период сигнала, если коэффициенты отклонения осциллографа равны 2 мс/дел и 5 В/дел	
22. Определить амплитуду и период двухполярного сигнала, если коэффициенты отклонения осциллографа равны 5 мс/дел и 10 В/дел.	
23. Определить частоту сигнала на входе X, если частота сигнала на входе Y равна 1000 Гц	

24. Измеренное значение сопротивления $R = 100,0$ Ом. Предел допускаемой относительной погрешности измерения $\delta_n = 1,0$ %. Найдите интервал, в котором должно находиться R_n — истинное значение сопротивления.

25. Номинальная функция преобразования термопреобразователя сопротивления имеет следующий вид: $R_{t \text{ ном}} = (1 + 0,00428 t) 100$ Ом. Определите относительную погрешность преобразователя по входу, если в результате эксперимента получены следующие действительные значения температуры и сопротивления: $t_d = 20,0$ °C, $R_{t d} = 109,0$ Ом.

26. Предел допускаемой относительной погрешности цифрового частотомера определяется выражением $\delta_n = 2 \cdot 10^{-5} + 1 / (f T_{\text{сч}})$, где f — измеренное значение частоты, $T_{\text{сч}}$ — значение времени счета, которое выбирается из ряда: (0,001; 0,01; 0,1; 1; 10) с. Требуется измерить частоту, приблизительно равную 10 кГц, с абсолютной погрешностью, не превышающей по модулю 2,5 Гц. Определите минимально необходимое для этого время счета.

27. Предел допускаемой относительной погрешности цифрового частотомера, работающего в режиме измерения периода, определяется как $\delta_n = 2 \cdot 10^{-5} + 10^{-7} / (n T)$, где T — измеренное значение периода в секундах, n — значение коэффициента умножения периода, которое выбирается из ряда: (1; 10; 100; 1000; 10000). Требуется измерить период, приблизительно равный 1 мс, с абсолютной погрешностью, не превышающей по модулю 0,10 мкс. Определите минимально необходимое для этого значение n .

28. Случайная погрешность измерения напряжения распределена по закону равномерной плотности. Значения математического ожидания и дисперсии погрешности равны соответственно 9 мВ и 27 мВ². Определите вероятность того, что погрешность не превысит по модулю 6 мВ.

29. Определите номинальные значения эквивалентных сопротивлений $R_{\text{пос}}$ и $R_{\text{пар}}$, соответствующих последовательному и параллельному соединениям резисторов R_1 и R_2 , и пределы допускаемых относительных отклонений реальных эквивалентных сопротивлений от $R_{\text{пос}}$ и $R_{\text{пар}}$.

30. При многократном измерении напряжения электрического тока с помощью цифрового вольтметра получены значения в В : 10,38; 10,37; 10,39; 10,38; 10,39; 10,44; 10,41; 10,5; 10, 45; 10,39; 11,1; 10,45. Проверить полученные результаты измерений на наличие грубой погрешности.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическое занятие	Практическое занятие выполнено в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора института ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.05 Инженерная графика

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 «Радиотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

"Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов"

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Кафедра: «Механика и инженерная графика»

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор

степень, должность

подпись

О.А. Абоносимов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

С.И. Лазарев

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-4 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
ИД-5 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
ИД-6 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц
ИД-7 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
ИД-8 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	1 семестр	1 семестр	1 курс
<i>Контактная работа</i>	49	11	9
занятия лекционного типа	16	4	2
лабораторные занятия			
практические занятия	32	6	6
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	59	97	99
<i>Всего</i>	108	108	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Точка, прямая, плоскость.

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

Практические занятия

ПРО1. Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

ПРО2. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

ПРО3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи

Самостоятельная работа:

СР01. Тема «Точка, прямая, плоскость»

Задание.

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 1.

В плоскости, заданной тремя точками А, В, С построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой.

Начертить полученный треугольник в натуральную величину.

На расстоянии 50мм от заданной плоскости построить параллельную ей плоскость.

Задача 2.

Построить линию пересечения MN непрозрачных треугольников ABC и DEF и определить их видимость.

Определить и записать координаты точек М и N.

Раздел 2. Геометрическое черчение

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

Практические занятия

ПРО4. Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

Самостоятельная работа:

СР02. Тема «Геометрическое черчение»

Задание.

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

Упражнение 1. Построить чертеж валика

Упражнение 2. Выполнить чертеж профиля швеллера или двутавровой балки.
Упражнение 3. Построить сопряжения

Раздел 3. Проекционное черчение.

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Практические занятия

ПР05. Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы.

ПР06. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Самостоятельная работа:

СР03. Тема «Проекционное черчение.»

Задание:

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

Упражнение 4. Построить третий вид модели (детали) по двум заданным. Выполнить на главном виде и на виде слева необходимые разрезы. Нанести размеры.

Упражнение 5. Построить натуральный вид наклонного сечения фронтально-проецирующей плоскостью (плоскость задается преподавателем).

Упражнение 6. Выполнить на листе формата А4 аксонометрическое изображение модели (детали) в прямоугольной изометрии или диметрии с вырезом одной четверти предмета. Размеры не наносить.

Раздел 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Практические занятия

ПР07. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

ПР08. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Самостоятельная работа:

СР04. Тема «Взаимное пересечение поверхностей вращения. развертка конуса».

Задание:

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 3.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей (способом вспомогательных секущих плоскостей).

Задача 4.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.

Задача 5.

Построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пере- сечения по условию задачи 3 или 4.

Раздел 5. Разъемные и неразъемные соединения.

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Практические занятия

ПР09. Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

ПР02. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Самостоятельная работа:

СР05. Тема «Соединения деталей»

Задание:

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

Упражнения 7. Начертить в левой части листа разъемные соединения деталей: упрощенное изображение соединения деталей болтом и гайкой; упрощенное изображение соединения деталей винтом; соединения деталей шпилькой с гайкой, а также гнездо с резьбой под шпильку; соединение труб заданного размера муфтой.

Над изображениями выполнить поясняющие надписи

Упражнение 8. Выполнить условные изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием и заклепками,

Раздел 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Практические занятия

ПР010. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали

ПР011. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

ПР012. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Самостоятельная работа:

СР06. Тема «Эскизы и рабочие чертежи деталей»

Задание:

Выполнить по вариантам эскизы на писчей бумаге в клетку формата А4 или А3.

Упражнение 9. Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

Упражнение 10. Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

Раздел 7. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

Практические занятия

ПРО13. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию.

ПРО14. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

ПРО15. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

Самостоятельная работа:

СР07. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.

Задание:

Выполнить по вариантам на листах бумаги необходимого формата:

Упражнение 11. Выполнить эскизы всех частей сборочной единицы на листах писчей бумаги в клетку.

Упражнение 12. Составить спецификацию на отдельном листе с основной надписью.

Упражнение 13. Выполнить сборочный чертеж изделия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Талалай, П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / П. Г. Талалай. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1078-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167835>

2. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2856-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: .- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169085>

3. Лазарев, С.И.. Компьютерная графика: AutoCAD [Электронный ресурс. Мультимедиа]. учебное пособие / С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, Д. А. Родионов. - Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2022. — Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2022/Lazarev>

4. Лазарев, С.И. Краткий курс начертательной геометрии и инженерной графики [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие / С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. - Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2021. - .- Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2021/Lazarev>

5. Лазарев, С.И., Вязовов, С.А., Абоносимов, О.А. Геометрия сложных поверхностей в машиностроении (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2020. — Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2020/Lazarev>

6. Лазарев, С.И. Некоторые разделы начертательной геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.И. Лазарев, О.А. Абоносимов, М.А. Кузнецов. — Тамбов, изд-во ТГТУ, 2018, 82 с. — Режим доступа: <https://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2018>

7. Лазарев, С.И., Кочетов, В.И., Вязовов, С.А. Инженерная графика: [Электронный ресурс] : учеб. электрон. издание. Часть 2. / С.И. Лазарев, В.И. Кочетов, С.А. Вязовов, - Тамбов, изд-во ТГТУ, 2015. - 80с – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Lazarev.exe>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение тем дисциплины студент начинает на лекциях, где рассматриваются принципиальные вопросы, типовые задачи, формулировки и доказательства основополагающих предложений, алгоритмы решения задач. Особое внимание следует обращать на четкость формулировки понятий и их определений.

На практических занятиях по «Черчению» следует уделять особое внимание изучению стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), как основным документам оформления чертежей, рекомендуемые стандарты упрощения при выполнении изображений деталей, сборочных единиц и чертежей общих видов изделий. При изучении тем дисциплины необходимо уделять особое внимание сведениям об устройстве и действии изображаемых сборочных единиц, знакомиться с деталями машиностроения, особенностями их конструкции, способами изготовления, с элементами деталей машин, взаимодействием деталей.

При проведении практических занятий по всем разделам дисциплины студенческая учебная группа делится на две подгруппы.

Практические занятия преподаватель проводит в следующем порядке: излагает цель работы; содержание и объем выполняемой студентами графической работы (СР); последовательность (этапы) ее выполнения; организация работы студентов в аудитории и дома; краткие сведения по теме данного раздела дисциплины; рекомендуемая литература.

Студент начинает выполнять графическую работу (СР) в аудитории под руководством и контролем преподавателя, а заканчивает самостоятельно.

Помимо сведений, получаемых на лекциях и практических занятиях значительную часть необходимой информации студенты приобретают в процессе изучения учебной и справочной литературы при выполнении расчетно-графических работ.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: чер-тежные столы. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: – мультимедийный проектор; – экран для мультимедийного проектора. Методическое обеспечение: – чертежные столы; – модели основных геометрических элементов начертательной геометрии, наглядно представляющие различные варианты их взаимного положения в пространстве; – плакаты по всем темам дисциплины; – раздаточный материал (карточки с чертежами для выполнения упражнений по изучаемым темам); – стенд со стандартными крепежными деталями и вариантами соединения деталей с их помощью; – комплекты деталей для выполнения их эскизов и рабочих чертежей; – сборочные узлы (вентили, газовые краны); – сборники сборочных чертежей для детализирования; – справочная литература, сборники ГОСТ; – измерительный инструмент (штангенциркули, резьбомеры, радиусомеры, кронциркули, нутромеры)..	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компь-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	ютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
СР01	Точка, прямая, плоскость.	Опрос, сдача чертежей
СР02	Геометрическое черчение	Опрос, сдача чертежей
СР03	Проекционное черчение.	Опрос, сдача чертежей
СР04	Поверхности. Аксонометрические проекции.	Опрос, сдача чертежей
СР05	Разъемные и неразъемные соединения	Опрос, сдача чертежей
СР06	Эскизы и рабочие чертежи деталей.	Опрос, сдача чертежей
СР07	Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.	Опрос, сдача чертежей

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СРО1
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	СРО2
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	СРО3,СРО4
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СРО6
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	СРО7

ИД-5 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СРО1
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	СРО2
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	СРО3,СРО4
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СРО6
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	СРО7

ИД-6 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СРО1
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	СРО2

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	CP03,CP04
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	CP06
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	CP07

ИД-7 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	CP01
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	CP02
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	CP03,CP04
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	CP06
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	CP07

ИД-8 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	CP01
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	CP02
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	CP03,CP04
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	CP06
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	CP07

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **CP01:**

1. Центральное проецирование и его свойства.
2. Параллельное проецирование и его свойства.

3. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Комплексный чертеж Монжа.
4. Задание отрезка прямой линии на комплексном чертеже Монжа.
5. Особые (частные) случаи положения прямой линии в пространстве.
6. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
7. Точка на прямой. Следы прямых линий.
8. Взаимное положение двух прямых в пространстве.
9. Проецирование прямого угла.
10. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости.
11. Прямые особого положения в плоскости – главные линии плоскости.
12. Частные положения плоскости относительно плоскостей проекций.
13. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения.
14. Построение линии пересечения двух плоскостей.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР02:**

1. Какие форматы листов установлены для чертежей?
2. Что называется масштабом? Какие Вы знаете масштабы?
3. Какие типы чертежного шрифта установлены ГОСТом? Как определяется высота строчных букв?
4. Содержание основной надписи. Какими линиями выполняются рамки и графы основной надписи?
5. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?
6. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже? Как обозначаются конические фаски на чертеже?
7. Что такое сопряжение? Какими элементами определяется сопряжение?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР03:**

1. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
2. Что называется разрезом? Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
3. Что называется сечением? Назовите известные Вам виды сечений. Как обозначаются сечения?
4. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?
5. Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
6. Что называется выносным элементом? Как обозначаются выносные элементы?
7. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
8. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
9. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР04:**

1. Многогранники. Призма и пирамида в трех проекциях, точки на поверхности.
2. Пересечения многогранника проецирующей плоскостью.
3. Взаимное пересечение двух многогранников.
4. Развертывание поверхности пирамиды.
5. Поверхности и тела вращения. Точки на поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, тор).

6. Пересечение конической поверхности плоскостью. Виды конических сечений.
7. Пересечение поверхностей вращения проецирующей плоскостью. Построение «наклонного» сечения.
8. Пересечение цилиндра плоскостью общего положения.
9. Пересечение конуса плоскостью общего положения.
10. Построение развертки цилиндра, пересеченного проецирующей плоскостью.
11. Построение развертки конуса, пересеченного проецирующей плоскостью.
12. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
13. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных сфер. Построение «линии перехода».
14. Способ аксонометрического проецирования. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций.
15. Изометрическая проекция, изображение окружности.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР05:**

1. Какие соединения относятся к разъемным? Какие Вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
2. Как на чертеже изображается резьба на стержне? В отверстиях? В соединении стержня с отверстием?
3. Как обозначаются резьбы на чертежах?
4. Какие Вы знаете стандартные резьбовые изделия?
5. Какие резьбы нарезаются в соединительных деталях трубопроводов?
6. Какие размеры проставляются на упрощенном изображении болтового, шпильочно-го и винтового соединений?
7. Охарактеризуйте метрическую резьбу. Какой профиль имеют ходовые резьбы?
8. Какие соединения относятся к неразъемным? Приведите примеры.
9. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?
10. Какие условные графические знаки используются на чертежах конструкций, выполненных с помощью пайки и склеивания?
11. Чем отличаются линии выноски для обозначения сварных, паяных и клееных швов?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР06:**

1. Какое изделие называется деталью?
2. Что называется эскизом детали? Для какой цели составляется эскизом?
3. Какие требования предъявляются к эскизу детали?
4. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
5. В какой последовательности надо выполнять эскиз детали с натуры?
6. Что называется модулем передачи? Как определить модуль готового зубчатого колеса?
7. С чего начинают выполнение чертежа готового зубчатого колеса? Как изображают на чертежах зубчатые колеса, и какие условности соблюдают?
8. Какие инструменты используют для обмера детали?
9. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
10. Каков порядок составления рабочего чертежа детали по данным его эскиза?
11. Какие размеры проставляются на эскизах?
12. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
13. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?

14. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР07:**

1. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
2. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж по чертежам (эскизам) деталей?
3. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
4. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
5. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
6. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
7. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

Примеры типовых тестовых заданий к зачету **ЗАЧ01.**

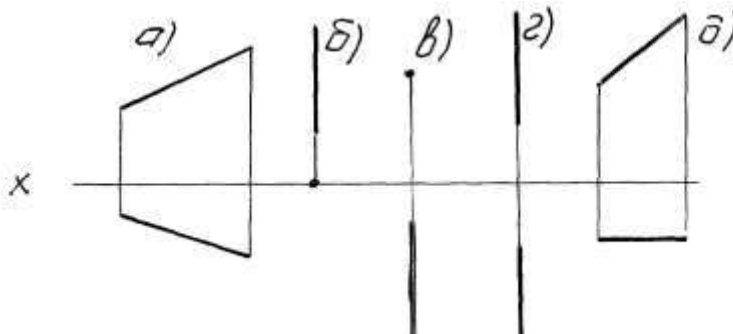
1.

I: {{3}} K=B

S: Для какой из точек удаление от фронтальной плоскости проекций в 2 раза меньше, чем от горизонтальной плоскости проекций?

2.

S: Какой из отрезков является фронтально проецирующим?



3.

I: {{58}} K=A

S: Горизонталью рассматриваемой плоскости называется прямая, которая принадлежит этой плоскости и ...

4.

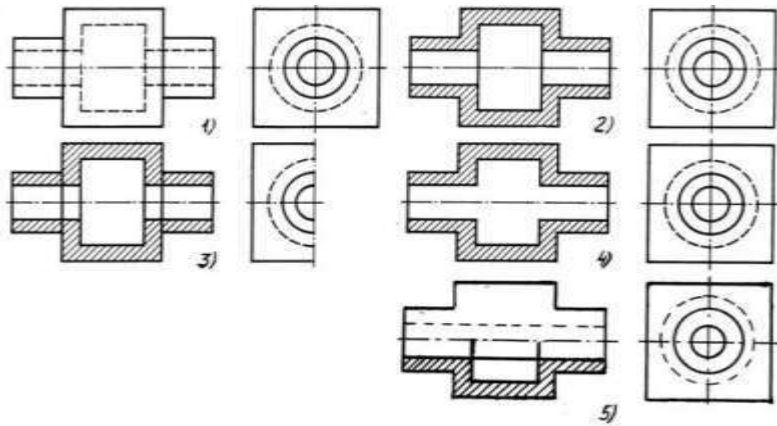
I: {{2}} K=A;

S: Сколько видов должно содержать изображение какой-либо конкретной детали
+: минимальное, но достаточное для однозначного уяснения конфигурации;
-: один;
-: три;
-: шесть.

5.

I: {{28}} K=B;

S: На каком изображении детали правильно выполнен её разрез

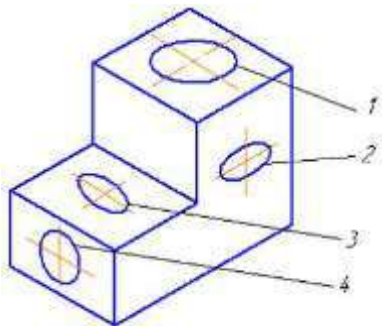


- + : на втором изображении;
- : на первом изображении;
- : на третьем изображении;
- : на четвертом изображении.

6.

I: {{13}}; K=B;

S: Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами

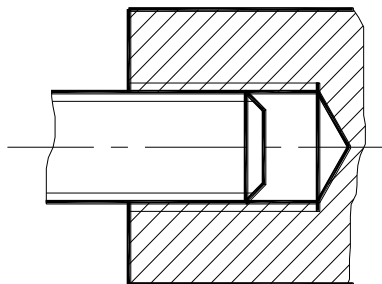


- + : 2 и 3;
- : 1 и 4;
- : 1 и 2;
- : 3 и 4.

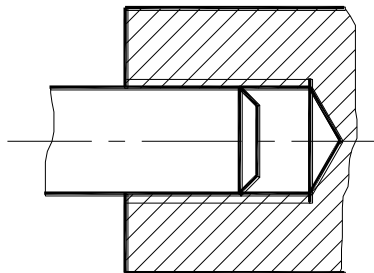
7.

I: {{56}}; K=B;

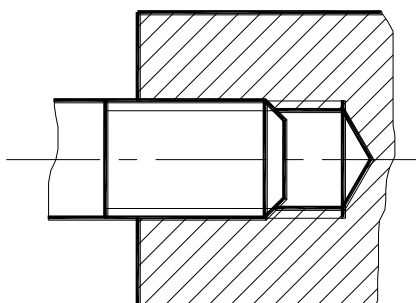
S: На каком изображении правильно показано резьбовое соединение



1.



3.



4.

$$+ : 4 ;$$

-:3;

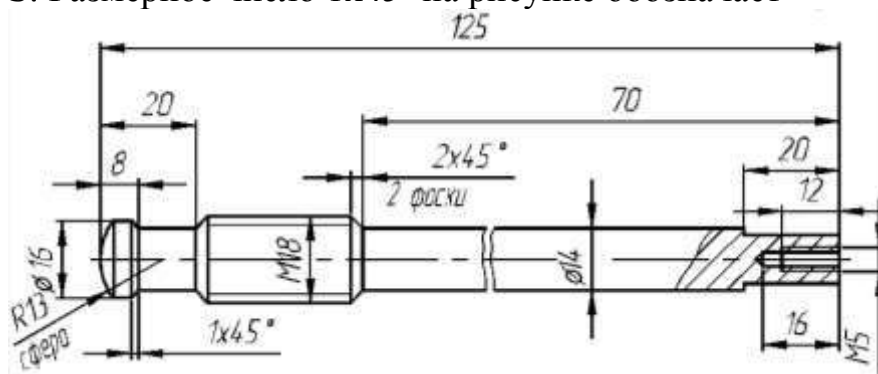
-:2;

-1.

8.

I: $\{\{134\}\}$; K=A

S: Размерное число $1 \times 45^\circ$ на рисунке обозначает



$+$: фаску;

-: проточку;

-: УКЛОН;

-: галтель.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос, сдача чертежей	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов, графические работы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ, правильно решены задачи

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет **Зач01**.

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования с использованием базы тестовых заданий, разработанных на кафедре ПГ и КГ.

Уникальный идентификатор БТЗ: 335 300 032,

Наименование БТЗ: НАИМЕНОВАНИЕ БТЗ

Дата создания БТЗ: 01.06.11

Дата последней модификации БТЗ: 01.06.11

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 51% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

[Введите текст]

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.01 Информатика и основы искусственного интеллекта

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01. «Радиотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приёма и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная, заочная*** _____

Кафедра: ***Системы автоматизированной поддержки принятия решений***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

С.Г. Толстых

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

И.Л. Коробова

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-4) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта
	Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации
	Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры
	Знает современные инструментальные средства и технологии программирования
ИД-2 (ОПК-4) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате	Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта
	Умеет использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации
	Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике
	Умеет составлять алгоритмы
	Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня
	Решает задачи в области искусственного интеллекта
ИД-3 (ОПК-4) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации
	Владеет навыками алгоритмизации и программирования
	Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	1 семестр		1 курс
<i>Контактная работа</i>	33		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия			
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	75		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные понятия информатики, аппаратное обеспечение компьютера.

Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

Тема 2. Общие принципы организации работы компьютеров, компьютерные сети

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты. Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей

Лабораторные работы:

ЛР01. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах. Выполнение логических операций над числами в двоичной системе счисления.

Самостоятельная работа:

СР01. Поиск и изучение материала об общих принципах процессов передачи, обработки и накопления информации.

СР02. Поиск и изучение материала об информационных процессах, системах и технологиях

СР03. Поиск и изучение материала об общих принципах организации и работы компьютеров.

СР04. Поиск и изучение материала о компьютерных сетях.

Раздел 2. Программное обеспечение компьютера.

Тема 3. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

Тема 4. Защита информации.

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

Самостоятельная работа:

СР05. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, базами данных.

СР06. Поиск и изучение материала о программном обеспечении компьютера.

СР07. Поиск и изучение материала о средствах обработки компьютерной графики.

СР08. Поиск и изучение материала о защите информации, сетевой безопасности.

Раздел 3. Активные информационные ресурсы.

Тема 5. Этапы решения задач на ЭВМ.

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

Тема 6. Язык программирования Python..

Назначение, особенности и история развития языка программирования Python. Лексические основы языка Python. Константы в языке Python. Типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке Python. Операторы языка Python. Реализация сложных типов данных. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.

Лабораторные работы:

ЛР02. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Python.

ЛР03. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке Python.

ЛР04. Массивы в языке Python.

ЛР05. Строки в языке Python.

Тема 7. Основы искусственного интеллекта

Определения искусственного интеллекта. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект». История развития искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Назначение и области применения искусственного интеллекта. Символьные и численные вычисления. Алгоритмический и эвристический подходы к решению задач. Проблемы поиска и представления знаний. Моделирование рассуждений. Обработка естественного языка. Экспертные системы. Машинное обучение. Нейронные сети. Интеллектуальная робототехника.

Лабораторные работы:

ЛР06 Изучение нейронных сетей

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Галыгина, И. В. Информатика. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-5401-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149337>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Толстых С.С. Информатика [Электронный ресурс]: метод. указ. / С. С. Толстых, С. Г. Толстых. — Тамбов: ТГТУ, 2016. — Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Tolstih.exe> - «Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники»
3. Ракитина Е.А. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Ракитина, С. С. Толстых, С. Г. Толстых. — Тамбов: ТГТУ, 2015. — Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Rakitina.exe> - «Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники»
4. Метелица Н.Т. Основы информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Метелица Н.Т., Орлова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2012.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9751>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Федосеев С.В. Современные проблемы прикладной информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосеев С.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10830>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Губарев В.В. Информатика. Прошлое, настоящее, будущее [Электронный ресурс]: учебник/ Губарев В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13281>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики. [Электронный ресурс] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011(2016). — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2024> — Загл. с экрана.
8. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Тимченко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13935>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1244> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью углубления и закрепления полученных теоретических сведений и совершенствования практических умений и навыков необходимо выполнение следующих **мероприятий**:

- *лекции* – запись одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, изучение материалов лекций призвано способствовать формированию навыков работы с учебной и научной литературой. Студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания;

- *лабораторные занятия* – перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы, оформление отчета проводится после проведения ее, для подготовке к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов, подготовить ответы на вопросы, приводимые к лабораторным работам;

- *тестовый контроль* можно использовать на любом этапе лабораторного или практического занятия, от проверки домашнего задания, до закрепления нового материала. Тестовая форма проверки знаний имеет ряд несомненных достоинств: позволяет в сжатые сроки провести опрос значительного числа студентов; исключает возможность субъективного подхода к оценке качества знаний;

- *самостоятельная работа* студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Основными результатами самостоятельной работы должны стать улучшение качества знаний и выработка каждым студентом собственной системы общетеоретических и специальных профессиональных знаний, совокупность и широта которых формирует у него представления о изучаемом предмете. На самостоятельное изучение выносятся те темы и разделы, которые не рассматривались на лекциях, лабораторных и практических занятиях недостаточно подробно. Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами (мультимедийные издания), научной литературой, статистическими данными, в том числе Internet-ресурсы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition / №1FB6161017094054183141Сублицензионный договор №Вж_ПО_126201-2016 от 17.10.2016г. Право на использование ПО с 17.10.2016 до 24.10.2018; OpenOffice, Far Manager, 7-Zip / свободно распространяемое ПО PyCharm Community 2020.3.2 (бесплатная версия) под лицензией Apache License 2.0 среда разработки приложений на языке программирования Python

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

11.03.01 «Радиотехника»
Радиотехнические средства передачи, приёма и обработки сигналов

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах. Выполнение логических операций над числами в двоичной системе счисления.	Защита
СР01	Поиск и изучение материала об общих принципах процессов передачи, обработки и накопления информации.	Реферат
СР02	Поиск и изучение материала об информационных процессах, системах и технологиях	Реферат
СР03	Поиск и изучение материала об общих принципах организации и работы компьютеров	Реферат
СР04	Поиск и изучение материала о компьютерных сетях	Реферат
СР05	Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, базами данных.	реферат
СР06	Поиск и изучение материала о программном обеспечении компьютера	Реферат
СР07	Поиск и изучение материала о средствах обработки компьютерной графики	Реферат
СР08	Поиск и изучение материала о защите информации, сетевой безопасности	Реферат
ЛР02	Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке Python.	защита
ЛР03	Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке Python.	защита
ЛР04	Массивы в языке Python.	Защита
ЛР05	Строки в языке Python.	защита
ЛР06	Изучение нейронных сетей	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-11) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта	СР03, СР04, СР07, Зач01
Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации	СР05, СР06, Зач01
Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры	Зач01
Знает современные инструментальные средства и технологии программирования	ЛР02, Зач01

Темы реферата СР03

1. Работы Дж. фон Неймана по теории вычислительных машин.
2. История создания и развития ЭВМ. Поколения.
3. Микропроцессоры, история создания, использование в современной технике.
4. Персональные ЭВМ, история создания, место в современном мире.
5. Супер-ЭВМ, назначение, возможности, принципы построения.
6. Проект ЭВМ 5-го поколения: замысел и реальность.
7. Многопроцессорные ЭВМ и распараллеливание программ
8. Архитектура процессоров машин 2-го и 3-го поколений.
9. Архитектура микропроцессора семейства PDP.
10. Архитектура микропроцессора семейства Intel.

Темы реферата СР04

1. Компьютерные сети. Основные понятия
2. Глобальные компьютерные сети
3. Локальные компьютерные сети
4. Топология локальных компьютерных сетей (шина, кольцо, звезда)
5. Архитектура компьютерных сетей.
6. Информационно- справочные системы и информационно – поисковые технологии
7. Информационные сетевые технологии
8. Информационно – справочные правовые системы (ИСПС).
9. Информационные технологии в образовании

Темы рефератов СР05

1. Классификация прикладного программного обеспечения ПО.
2. Основные принципы организации интерфейса пользователя в ППО
3. Основные принципы хранения информации и понятие конвертации форматов.
4. Текстовые редакторы. Обзор, классификация по назначению.
5. WORD. Структура текста, атрибуты элементов текста.
6. WORD. Интерфейс. WORD. Стили. WORD.
7. Таблицы. EXCEL. Организация данных. Принцип работы.

8. EXCEL. Выражения. Основные вычислительные функции.
9. EXCEL. Деловая графика
10. Основные понятия, используемые в терминологии СУБД.
11. Реляционная БД
12. Создание таблиц в БД
13. Создание форм в БД
14. Создание запросов в БД
10. Создание отчетов в БД
11. Этапы создания БД.

Темы рефератов СР06

1. Программные системы обработки текстов под MS DOS.
2. Программные системы обработки текстов под WINDOWS.
3. Электронные таблицы под MS DOS.
4. Электронные таблицы под WINDOWS.
5. Программные системы обработки графической информации под MS DOS.
6. Программные системы обработки графической информации под WINDOWS.
7. Современная компьютерная графика. CorelDraw и Photoshop.
8. Компьютерная анимация. 3D Max и другие.
9. Программные системы обработки сканированной информации.
10. Программные системы «переводчики».
11. Мультимедиа-системы. Компьютер и музыка.
12. Мультимедиа-системы. Компьютер и видео.
13. Обзор компьютерных игр.
14. Системы управления базами данных под MS DOS и WINDOWS.
15. Системы управления распределенными базами данных. ORACLE и другие.
16. Обучающие системы. Средства создания электронных учебников.
17. Обучающие системы. Средства создания систем диагностики и контроля знаний.
18. Сетевые и телекоммуникационные сервисные программы.
19. О программах-поисковиках в Интернете.
20. О программах-броузерах в Интернете.
21. Системы компьютерной алгебры.
22. Пакет MathCad.
23. Развитие программных средств математических вычислений — от Eureka до Mathematica.

Темы рефератов СР07

1. Возможности CorelDraw.
2. Что может Adobe Photoshop.
3. Обзор графических редакторов для IBM PC.
4. Компьютерная анимация.
5. Сканирование и распознавание изображений.
6. Возможности и перспективы развития компьютерной графики.
7. Форматы графических файлов.

Темы рефератов СР08

1. Методы борьбы с фишинговыми атаками.
2. Законодательство о персональных данных.
3. Защита авторских прав.
4. Назначение, функции и типы систем видеозащиты.
5. Как подписывать с помощью ЭЦП электронные документы различных форматов.
6. Обзор угроз и технологий защиты Wi-Fi-сетей.
7. Проблемы внедрения дискового шифрования.
8. Борьба со спамом: основные подходы, классификация, примеры, прогнозы на будущее.
9. Особенности процессов аутентификации в корпоративной среде.
10. Квантовая криптография.
11. Утечки информации: как избежать. Безопасность смартфонов.
12. Безопасность применения пластиковых карт - законодательство и практика.

- 13.Защита CD- и DVD-дисков от копирования.
- 14.Современные угрозы и защита электронной почты.
- 15.Программные средства анализа локальных сетей на предмет уязвимостей.
- 16.Безопасность применения платежных систем - законодательство и практика.
- 17.Аудит программного кода по требованиям безопасности.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

- 1. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
- 2. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
- 3. Перечислите операторы выбора языка программирования Python.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

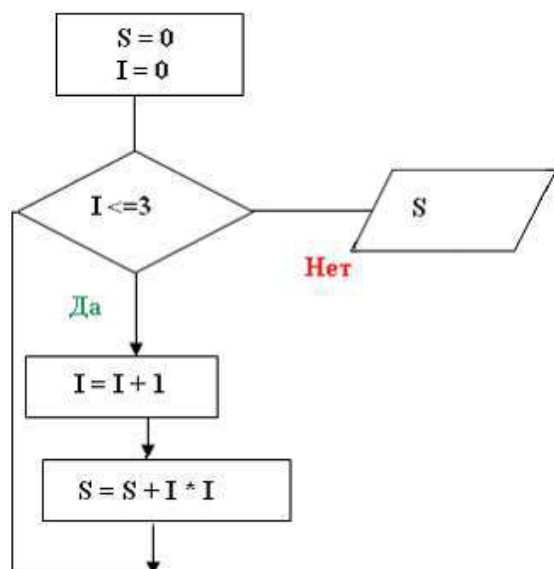
- 1 Как называется кодирование которое используется, когда нужно защитить информацию от несанкционированного доступа?
 - а: криптографическое
 - б: помехозащитное
 - в: эффективное
 - г: по образцу

- 2 Минимальный, но достаточный состав данных для достижения целей, которые преследует потребитель информации?
 - а: полнота
 - б: актуальность
 - в: своевременность
 - г: устойчивость

- 3 Сервер в архитектуре «клиент-сервер» – это
 - а: программа, осуществляющая поиск информации в сети
 - б: программа, подготавливающая запрос пользователя, передающая этот запрос по сети, а затем принимающая ответ
 - в: компьютер, предоставляющий сервис другим объектам сети по их запросам
 - г: система обмена информации на определенную тему между абонентами сети

- 4 Маршрутизация – это
 - а: объединение в сеть пакетных подсетей через шлюзы
 - б: процедура определения пути следования пакета из одной сети в другую
 - в: определение адреса получателя пакета
 - г: определение адресной схемы

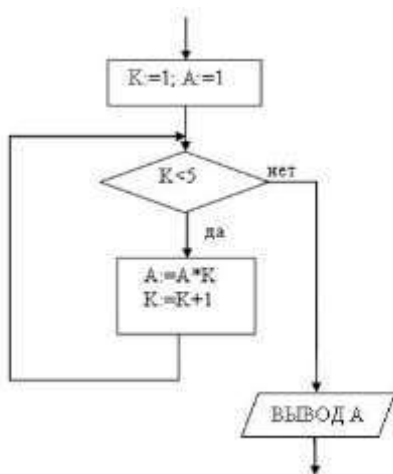
5 Значение переменной S после выполнения фрагмента алгоритма



будет равно ...

- а: 0
- б: 14
- в: 30
- г: 5

6 Представленный фрагмент блок-схемы алгоритма



выводит...

- а: A^5
- б: 24
- в: A^4
- г: 120

ИД-2 (ОПК-11) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта	СР01, СР02, Зач01
Умеет использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и	СР04, СР05

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
хранению информации	
Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике	ЛР01, Зач01
Умеет составлять алгоритмы	ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05
Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высшего уровня	ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05
Решает задачи в области искусственного интеллекта	ЛР06

Темы реферата СР01

1. Понятие «Информация».
2. Информационные процессы в окружающем мире.
3. Мультимедиа-технологии.
4. Мир Интернет.
5. От абака до ПК (история счета).
6. Составные части информатики: поиск, преобразование, хранение, передача информации.
7. Информационные модели.
8. Хранители информации (о запоминающих устройствах).
9. Алгоритмические конструкции.
10. Плюсы и минусы компьютерных технологий.

Темы реферата СР02

1. Информационные технологии организационного управления.
2. Информационные технологии в промышленности и экономике
3. Информационные технологии автоматизированного проектирования
4. Программные средства информационных технологий
5. Технические средства информационных технологий
6. Этапы эволюции информационных технологий
7. Геоинформационные технологии. Основные понятия
8. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
9. CASE – технологии
10. Информационно- справочные системы и информационно – поисковые технологии

Темы реферата СР04

1. Компьютерные сети. Основные понятия
2. Глобальные компьютерные сети
3. Локальные компьютерные сети
4. Топология локальных компьютерных сетей (шина, кольцо, звезда)
5. Архитектура компьютерных сетей.
6. Информационно- справочные системы и информационно – поисковые технологии
7. Информационные сетевые технологии
8. Информационно – справочные правовые системы (ИСПС).
9. Информационные технологии в образовании

Темы рефератов СР05

1. Классификация прикладного программного обеспечения ПО.
2. Основные принципы организации интерфейса пользователя в ППО
3. Основные принципы хранения информации и понятие конвертации форматов.
4. Текстовые редакторы. Обзор, классификация по назначению.
5. WORD. Структура текста, атрибуты элементов текста.
6. WORD. Интерфейс. WORD. Стили. WORD.
7. Таблицы. EXCEL. Организация данных. Принцип работы.

8. EXCEL. Выражения. Основные вычислительные функции.
9. EXCEL. Деловая графика
10. Основные понятия, используемые в терминологии СУБД.
11. Реляционная БД
12. Создание таблиц в БД
13. Создание форм в БД
14. Создание запросов в БД
10. Создание отчетов в БД
11. Этапы создания БД.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01 (примеры)

1. Опишите используемые методы перевода чисел.
2. Объясните особенности арифметических операций в двоичной системе счисления.
3. Объясните выбор системного программного обеспечения для решения задачи.
4. Перечислите используемые логические операции над числовыми данными.
5. Объясните особенности логических операторов в поразрядных операциях.
6. Укажите особенности хранения числовой информации в вычислительной технике.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Перечислите операторы выбора языка программирования Python.
5. Перечислите особенности использования оператора if... elif...else.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Перечислите операторы цикла языка программирования Python.
5. Перечислите особенности использования оператора for.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Опишите понятие массива, характеристики массивов, практические аспекты создания и инициализации массивов.
5. Перечислите средства для создания списков.
6. Приведите примеры методов для списков.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Укажите особенности работы со строками в языке программирования Python.
5. Перечислите функции для работы со строками.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Опишите работу искусственного нейрона.
2. Какие функции активации используются в нейронных сетях?
3. Как строится многослойная нейронная сеть?
4. Что такое обучение нейронной сети?
5. Какие методы обучения Вы знаете?

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- 1 Представлен фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

	A	B	C
12	7	2	=A12+B12
13	5.5	4	=A13*B13
14	6	8	=A14+B14
15			

После вычислений значение в ячейке C15 равно 22. Ячейка C15 содержит формулу:

- а) = C13+A15; б) =СУММ(A12:B13)
в) =A14+C14 д) =C12+B14

- 2 Информационно-коммуникационные технологии (а)

Представлен фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

	A	B	C
12	7	2	=A12+B12
13	5.5	4	=A13*B13
14	6	8	=A14+B14
15			

После вычислений значение в ячейке C15 равно 20. Ячейка C15 содержит формулу:

- а) = C13; б) =СУММ(A12:B13)
в) =A14+C14 д) =C12+A15

- 3 Расположите числа x , y , z , заданные в различных системах счисления в порядке возрастания.

$$x=114_6, y=1211_3, z=57_8$$

В ответе напишите буквы x , y , z в том порядке, в котором они идут в порядке возрастания. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ:

- 4 Расположите числа x , y , z , заданные в различных системах счисления в порядке возрастания.

$$x=2E_{15}, y=3B_{12}, z=34_{13}$$

В ответе напишите буквы x , y , z в том порядке, в котором они идут в порядке возрастания. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ:

- 5 Представленный ниже фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива A с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 3, 5, 6, 2, 1, 6, 3, 1, 8, 3 (т. е. $A[0] = 3$, $A[1] = 5$, ..., $A[9] = 3$).

Python
<pre>s = 0 for k in range(1,10): if A[k] < A[k-1]: t = A[k] A[k] = A[k-1] A[k-1] = t s = s + k</pre>

Ответ:

6 Представленный ниже фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива А с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 2, 4, 6, 1, 7, 2, 3, 6, 7, 2 (т. е. $A[0] = 2, A[1] = 4, \dots, A[9] = 2$).

<pre>Python s = 0 for k in range(1,10): if A[k] < A[k-1]: t = A[k] A[k] = A[k-1] A[k-1] = t s = s + k</pre>

Ответ:

ИД-3 (ОПК-11) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Зач01
Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации	СР05, Зач01
Владеет навыками алгоритмизации и программирования	ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05
Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности	ЛР06

Темы рефератов СР05

1. Классификация прикладного программного обеспечения ПО.
2. Основные принципы организации интерфейса пользователя в ППО
3. Основные принципы хранения информации и понятие конвертации форматов.
4. Текстовые редакторы. Обзор, классификация по назначению.
5. WORD. Структура текста, атрибуты элементов текста.
6. WORD. Интерфейс. WORD. Стили. WORD.
7. Таблицы. EXCEL. Организация данных. Принцип работы.
8. EXCEL. Выражения. Основные вычислительные функции.
9. EXCEL. Деловая графика
10. Основные понятия, используемые в терминологии СУБД.
11. Реляционная БД
12. Создание таблиц в БД
13. Создание форм в БД
14. Создание запросов в БД
10. Создание отчетов в БД
11. Этапы создания БД.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.

4. Перечислите операторы выбора языка программирования Python.
5. Перечислите особенности использования оператора `if... elif... else`.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Перечислите операторы цикла языка программирования Python.
5. Перечислите особенности использования оператора `for`.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Опишите понятие массива, характеристики массивов, практические аспекты создания и инициализации массивов.
5. Перечислите средства для создания списков.
6. Приведите примеры методов для списков.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

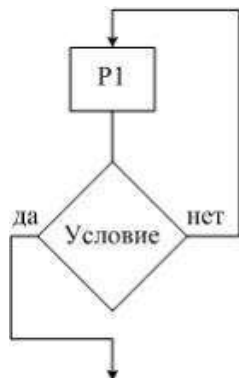
1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Укажите особенности работы со строками в языке программирования Python.
5. Перечислите функции для работы со строками.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. В чем отличие однослойных и многослойных нейронных сетей.
2. Обоснуйте необходимость применения многослойных нейронных сетей для моделирования логических операций.
3. Приведите архитектуру нейронной сети для распознавания цифр.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ____ структуру:

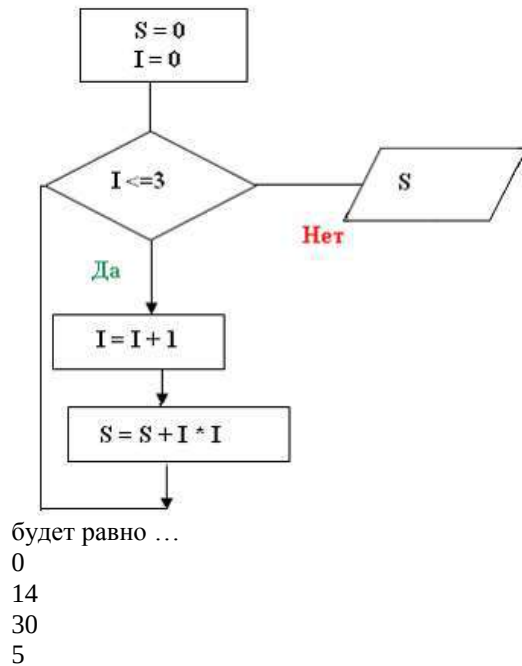


- Разветвляющуюся
Циклическую с постусловием
Линейную
Циклическую с предусловием

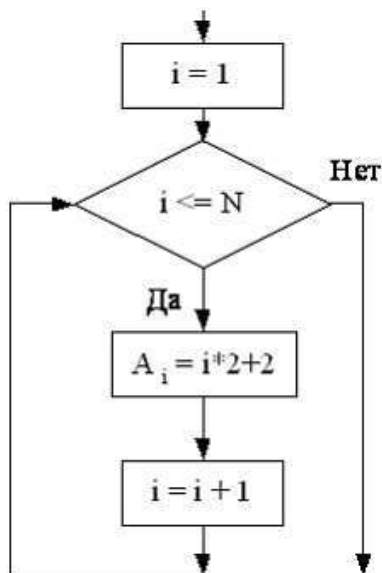
2. Графическое изображение структуры программы, ее отдельных составных частей и их взаимосвязей – это ...

- Псевдокод
- Блок-схема
- Простые команды
- Составные команды

3. Значение переменной S после выполнения фрагмента алгоритма



4. В результате выполнения фрагмента алгоритма



элементы массива A_1, A_2, A_3, A_4 при $N=4$ получают, соответственно, значения

- 4, 6, 8, 10
- 4, 6, 12, 14
- 2, 4, 8, 12
- 2, 8, 16, 32

5. Программа, осуществляющая перевод исходного текста программы в машинный код, является...
Драйвером
Конвертором
Редактором
Транслятором

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.02 Информационные технологии в проектировании радиотехнических устройств

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: **Радиотехника**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав **обязательной** части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	
ИД-1 (ОПК-3) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Использует информационные технологии в обучении. Владеет информационные технологиями обработки данных, управления и поддержки принятия решений.
ИД-2 (ОПК-3) Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	Знает информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.
	Знает модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.
	Знает технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.
ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет обрабатывать данные с использованием систем автоматизации научных исследований (САНИ).
	Умеет обрабатывать данные с использованием Система автоматизации эксперимента (САЭ)
	Умеет обрабатывать данные с использованием САПР электронных устройств
ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	Владеет навыками использования технологии и модели «клиент -сервер»
	Использует системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов
	Использует модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения				
	Очная				Заочная
	1 семестр	2 семестр			1 курс
<i>Контактная работа</i>					
занятия лекционного типа	16	16			4
лабораторные занятия	32	16			10
практические занятия	–	–			–
курсовое проектирование	–	–			–
консультации	2	2			4
промежуточная аттестация	2	2			4
<i>Самостоятельная работа</i>	92	36			194
<i>Всего</i>	144	72			216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные понятия информационных технологий

Определение, инструментарий, этапы развития и проблемы использования информационных технологий.

Самостоятельная работа:

СР01. История развития ЭВМ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные этапы развития электронным вычислительных машин.
2. Элементную базу ЭВМ разных поколений.

Раздел 2. Классификация информационных технологий

Особенности новых информационных технологий; классификация видов информационных технологий.

Самостоятельная работа:

СР02. Превращение информации в ресурс

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Понятие и свойства информации.

Процессы преобразования информации.

Раздел 3. Базовые информационные технологии

Информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.

Самостоятельная работа:

СР03. Геоинформационные технологии

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Понятие и применение ГИС

2. Состав ГИТ

Раздел 4. Прикладные информационные технологии

Автоматизация офисной деятельности; экспертные системы.

Лабораторные работы

ЛР01. Текстовый процессор Word

ЛР02. Табличный процессор Excel

ЛР03. Создание презентаций с помощью PowerPoint

Самостоятельная работа:

СР04. Издательские системы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Примеры построения комплексов программных средств издательских систем
2. Аппаратные средства издательских систем.

Раздел 5. Базовые информационные процессы, их характеристики и модели
Модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.

Самостоятельная работа:

СР05. Представление и использование информации

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Представление информации в компьютере.
2. Единицы измерения информации.

Раздел 6. Информационные технологии построения систем
Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов.

Самостоятельная работа:

СР06. Оценка качества информационных систем

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные показатели качества информационных систем.

Понятие надежности информационных систем.

Раздел 7. Организационные формы использования информационных технологий при обработке данных
Технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.

Самостоятельная работа:

СР07. Способы защиты информации

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Программные средства защиты информации.

Организационные средства защиты информации.

Раздел 8. Сетевые информационные технологии
Технологии и модели «клиент -сервер».

Самостоятельная работа:

СР08. Общая характеристика и классификация компьютерных сетей

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Понятие компьютерной сети, способы построения.
2. Аппаратные средства организации компьютерных сетей.

Раздел 9. Информационно - коммуникационные технологии
Информационные технологии в обучении и в системах организационного управления. Автоматизированное рабочее место.

Самостоятельная работа:

СР09. Мультимедийные технологии

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Примеры применения мультимедийных технологий для организации учебного процесса.
2. Примеры применения мультимедийных технологий на производстве.

Раздел 10. Автоматизированные системы научных исследований
Система автоматизации научных исследований (САНИ). Система автоматизации эксперимента (САЭ).

Самостоятельная работа:

СР10. Информационно-поисковые системы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Принципы работы информационно-поисковых систем.
2. Классификацию информационно поисковых систем

Раздел 11. Системы автоматизированного проектирования
САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат. Система автоматизации проектных работ.

ЛР04. Система автоматизированного проектирования. KiCAD - создание электрической схемы

ЛР05. Система автоматизированного проектирования. KiCAD - размещение компонентов

ЛР06. Система автоматизированного проектирования. KiCAD - трассировка

Самостоятельная работа:

СР11. САД системы.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Принципы построения и классификацию САД- систем.
2. Возможности и назначение P-CAD и Spectra.

Раздел 12. Компьютерное математическое моделирование
Понятие о компьютерном математическом моделировании; классификация математических моделей; этапы, цели и средства компьютерного математического моделирования

ЛР07. Система моделирования антенн MMANA

ЛР08. Система моделирования MicroCAP

Самостоятельная работа:

СР12. Компьютерное моделирование

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Классификацию математических моделей.
2. Структуру языка PSpice.

Раздел 13. Программные средства информационных технологий
Общая характеристика технологии создания программного обеспечения. Прикладное ПО. Системное ПО.

Самостоятельная работа:

СР13. Операционные системы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Эволюционный путь развития ОС.
2. Классификацию ОС.

Раздел 14. Современные методы и средства разработки программного обеспечения
Алгоритмическое обеспечение. Языки и системы программирования.

Самостоятельная работа:

СР14.Защита программного обеспечения

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Общие принципы защиты программного обеспечения от несанкционированного приобретения, использования, распространения, модифицирования, изучения и воссоздания аналогов.
2. Принципы защиты ПО с помощью HASP ключей.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1 Информатика: учебник для вузов / А.Н.Гуда, М.А.Бутакова, Н.М.Нечитайло, А.В.Чернов; под ред. В.И. Колесникова. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2008. - 400 с. (25 шт.)

2 Головицына М.В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий [Электронный ресурс] / М.В. Головицына. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 504 с. — 978-5-4487-0090-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67375.html>

3 Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов / Ю. Л. Муромцев, Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин [и др.]. - М.: Академия, 2010. - 384 с. (27 шт.)

4 Иванов В.Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем [Электронный ресурс] / В.Н. Иванов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 226 с. — 978-5-91359-229-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64930.html>

5 Уткин В.Б. Информационные технологии управления: учебник для вузов / В. Б. Уткин, К. В. Балдин. - М.: Академия, 2008. - 400 с. (11 шт.)

6 Майстренко А.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике: учебное пособие для вузов / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ, 2009. - 96 с. (186 шт.)

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории **и лаборатории**, оснащенные необходимым специализированным **и лабораторным** оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; SolidWorks 2013 / Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС- Вертикаль 2014/ Лицензия №МЦ-15-00464 бессрочная; Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009 г. ; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217;
учебная аудитория для проведения лабораторных работ – компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	пакет Autodesk Education Master Suite 2010 – 2012 / Бессрочная лицензия Договор №35-03/75 от 17.06.2011 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010 г.; MATLAB R2013b / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.; Adobe CS4 Web Premium / Лицензия №7117150 бессрочная; Adobe CS5 Web Premium / Лицензия №7919242 бессрочная; CorelDRAW Graphics Suite X3 / Лицензия №3057808 бессрочная;

		CorelDRAW Graphics Suite X4 / Лицензия №3067822 бессрочна; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Текстовый процессор Word	защита
ЛР02	Табличный процессор Excel	защита
ЛР03	Создание презентаций с помощью PowerPoint	защита
ЛР04	Система автоматизированного проектирования. KiCAD - создание электрической схемы	защита
ЛР05	Система автоматизированного проектирования. KiCAD - размещение компонентов	защита
ЛР06	Система автоматизированного проектирования. KiCAD - трассировка	защита
ЛР07	Система моделирования антенн MMANA	защита
ЛР08	Система моделирования MicroCAP	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	1 курс
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-3) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует информационные технологии в обучении.	ЛР01, ЛР03
Владеет информационными технологиями обработки данных, управления и поддержки принятия решений.	ЛР02

ИД-2 (ОПК-3) Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.	Зач01
Знает модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.	Экз01
Знает технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.	Экз01

ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет обрабатывать данные с использованием систем автоматизации научных исследований (САНИ).	ЛР01
Умеет обрабатывать данные с использованием Система автоматизации эксперимента (САЭ)	ЛР02
Умеет обрабатывать данные с использованием САПР электронных устройств	ЛР04, ЛР05 ЛР06

ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками использования технологии и модели «клиент - сервер»	ЛР04
Использует системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов	ЛР07, ЛР08
Использует модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.	ЛР04, ЛР05 ЛР06

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Элементы форматирования в Microsoft Word.
2. Сортировка и вычисление в таблицах Microsoft Word.
3. Создание и редактирование диаграмм в документах.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

4. Заполнение, редактирование и форматирование таблиц в Microsoft Excel.

5. Логические переменные и функции в Microsoft Excel.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Этапы создания презентации в PowerPoint.
2. Основные функции и возможности PowerPoint.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Последовательность создания схемы в программе KiCAD
2. Что такое Netlist в программе KiCAD?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Критерии размещения элементов при проектировании печатных плат в программе KiCAD
2. Основные правила размещения элементов на печатной плате

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Критерии выбор слоев для трассировки в программе KiCAD
2. правила прокладки проводников на печатной плате.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

6. Чем различается работа антенны с идеальными и реальными элементами в программе MMANA?
7. Как влияют свойства земли и высота установки антенны на ее основные параметры в программе MMANA?
8. Основные параметры антенн, элементарные излучатели и их характеристики в программе MMANA?
9. Характеристики материалов используемых при проектировании антенн в программе MMANA.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Реальные и идеальные элементы в MicroCAP.
2. Сатические характеристики в MicroCAP.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Информационные технологии основные понятия и определения.
2. Информация, ее виды и свойства.
3. Кодирование информации.
4. Системы счисления.
5. Измерение и представление информации.
6. Количеством информации.
7. Алгебра логики – высказывание.
8. Алгебра логики – наиболее употребительные логические связи.
9. Алгебра логики – основные равносильности.
10. Программа. Основные понятия и определения.
11. Средства создания программ.
12. Основные системы программирования.
13. Основные этапы развития языков программирования.
14. Основы алгоритмизации.
15. Методика разработки алгоритмов.

16. Основные этапы компьютерного решения задач.
17. Операционные системы.
18. Основные функции ОС.
19. Классификация ОС.
20. Типы и структуры данных.
21. Основные типы данных.
22. Обобщенные структуры или модели данных.
23. Методы доступа к данным.
24. Назначение и классификация компьютерных сетей.
25. Режимы передачи данных в компьютерных сетях
26. Типы синхронизации данных при передаче и способы передачи информации.
27. Архитектура и протоколы компьютерных сетей.
28. Локальные вычислительные сети (ЛВС) и их топологии.
29. Физическая передающая среда ЛВС.
30. Интернет как иерархия сетей.
31. Адресация в сети Интернет.
32. Службы сети Интернет.
33. Система файловых архивов FTP.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Информационные технологии основные понятия и определения.
2. Информация, ее виды и свойства.
3. Кодирование информации.
4. Системы счисления.
5. Измерение и представление информации.
6. Количеством информации.
7. Алгебра логики – высказывание.
8. Алгебра логики – наиболее употребительные логические связи.
9. Алгебра логики – основные равносильности.
10. Программа. Основные понятия и определения.
11. Средства создания программ.
12. Основные системы программирования.
13. Основные этапы развития языков программирования.
14. Основы алгоритмизации.
15. Методика разработки алгоритмов.
16. Основные этапы компьютерного решения задач.
17. Операционные системы.
18. Основные функции ОС.
19. Классификация ОС.
20. Типы и структуры данных.
21. Основные типы данных.
22. Обобщенные структуры или модели данных.
23. Методы доступа к данным.
24. Назначение и классификация компьютерных сетей.
25. Режимы передачи данных в компьютерных сетях
26. Типы синхронизации данных при передаче и способы передачи информации.
27. Архитектура и протоколы компьютерных сетей.
28. Локальные вычислительные сети (ЛВС) и их топологии.
29. Физическая передающая среда ЛВС.
30. Интернет как иерархия сетей.

31. Адресация в сети Интернет.
32. Службы сети Интернет.
33. Система файловых архивов FTP.
34. Основные задачи схемотехнического проектирования.
35. Типы объектов схемотехнического проектирования.
36. Основные этапы автоматизированного схемотехнического проектирования.
37. Понятие математической модели компонента.
38. Математическая модель схемы.
39. Параметры математических моделей реальных компонентов.
40. Дайте определение термина “автоматизированное проектирование” в широком смысле этого слова.
41. Назовите пять существующих функциональных уровней проектирования и дайте им краткую характеристику.
42. Сформулируйте основные задачи схемотехнического проектирования.
43. Назовите основные типы объектов схемотехнического проектирования (моделирования).
44. Какие виды обеспечения функционирования САПР Вам известны?
45. Дайте краткую характеристику математическому и лингвистическому обеспечениям САПР.
46. Что включают в себя информационное и программное обеспечения САПР?
47. Рассмотрите основные этапы АСХП радиоэлектронных устройств.
48. Каковы преимущества автоматизированного проектирования электронных схем с помощью ПЭВМ перед традиционным способом проектирования «вручную»?
49. Что понимается под математической моделью компонента и электронной схемы в целом?
50. Рассмотрите известную классификацию математических моделей электронных компонентов по шести признакам.
51. Охарактеризуйте перечень задач, решаемых с помощью современных программных пакетов.
52. Способы ввода описания электрической схемы и их краткая характеристика.
53. Модели резистора в формате Spice и формате схем.
54. Модели конденсатора в формате Spice и формате схем.
55. С помощью каких параметров отражаются шумовые характеристики биполярного транзистора в его компьютерной модели?
56. Основные задачи автоматизации этапа конструкторского проектирования. Задача разбиения.
57. Основные задачи автоматизации этапа конструкторского проектирования. Задача размещения
58. Основные задачи автоматизации этапа конструкторского проектирования. Задача трассировки.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.01 Проектная работа в профессиональной деятельности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

:

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Д.А. Чистилин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
ИД-1 (УК-1) Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи	Уметь анализировать задачу, выделять ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи
	Уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	Уметь рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	
ИД-1 (УК-2) Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях	Знать: действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность
	Уметь: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности
	Владеть навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи проекта
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
ИД-3 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать современные технологии взаимодействия, с учетом основных закономерностей возрастного и индивидуального развития, социальных, этноконфессиональных и культурных различий, особенностей социализации личности
	Уметь организовывать, управлять ситуациями общения, сотрудничества, развивая активность, самостоятельность, инициативность, творческие способности участников социального взаимодействия
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
ИД-2 (УК-6) Умеет анализировать и систематизировать информацию из раз-	Знать способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей стратегии личностного развития
	Уметь определять задачи саморазвития и профессиональ-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
личных источников для организации профессиональной деятельности	ного роста, распределять их на долго- средне- и кратко-срочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов
	Владеть приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	6 семестр	7 семестр	3 семестр	4 семестр
Контактная работа	33	33	7	7
занятия лекционного типа				
лабораторные занятия				
практические занятия	32	32	6	6
курсовое проектирование				
консультации				
промежуточная аттестация	1	1	1	1
Самостоятельная работа	39	39	65	65
Всего	144	144	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

ПР01-ПР02 Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

ПР03 Семинар от индустриальных партнеров

ПР04-ПР05 Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

ПР06 Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР07 Семинар от индустриальных партнеров

ПР08-ПР09 Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

Результаты проектных встреч:

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

ПР10 Контроль промежуточных результатов

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР011-ПР13 Проектная работа по календарному плану. Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

ПР14 Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

Результаты проектных встреч:

Готовность к презентации проекта.

ПР15 Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР16 Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

ПР17-ПР18 Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

ПР19 Семинар от индустриальных партнеров

ПР20 Контроль промежуточных результатов

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР21-ПР22 Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

ПР23-ПР24 Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

ПР25 Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

Результаты проектных встреч:

Отчет/презентация

ПР26-ПР27 Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

Результаты проектных встреч:

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

ПР28-ПР29 Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

Результаты проектных встреч:

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

ПР30- ПР31 Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

Результаты проектных встреч:

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.

Отчет/презентация

ПР32 Рефлексия после защиты, подведение итогов

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

4.1. Учебная литература

1. Никитаева, А. Ю. Проектный менеджмент : учебное пособие / А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-9275-2640-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87476.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ньютон, Ричард Управление проектами от А до Я / Ричард Ньютон ; перевод А. Кириченко. — Москва : Альпина Бизнес Букс, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-0539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82359.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Яковенко, Л. В. Управление проектами информатизации : методическое пособие для магистров по специальности 8.03050201 «Экономическая кибернетика» и бакалавров по специальности 6.030502 «Экономическая кибернетика» / Л. В. Яковенко. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2012. — 140 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54719.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Синенко, С. А. Управление проектами : учебно-практическое пособие / С. А. Синенко, А. М. Славин, Б. В. Жадановский. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7264-1212-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/40574.html> (дата обращения: 15.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебное пособие / Т. С. Васючкова, М. А. Держо, Н. А. Иванчева, Т. П. Пухначева. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0361-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89480.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-5335-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Стартап-гайд: Как начать... и не закрыть свой интернет-бизнес / Пол Грэм, С. Ашин, Н. Давыдов [и др.] ; под редакцией М. Р. Зобниной. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9614-4824-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82519.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Рис, Э. Метод стартапа: предпринимательские принципы управления для долгосрочного роста компании / Э. Рис ; перевод М. Кульнева ; под редакцией С. Турко. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-9614-0718-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94294.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Гай, Кавасаки Стартап по Кавасаки: проверенные методы начала любого дела / Кавасаки Гай ; перевод Д. Глебов ; под редакцией В. Потапова. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-5891-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Питер, Тиль От нуля к единице: как создать стартап, который изменит будущее / Тиль Питер, Мастерс Блейк. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-4839-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86751.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Стив, Бланк Четыре шага к озарению: стратегии создания успешных стартапов / Бланк Стив. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-9614-4645-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86740.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Василенко, С. В. Эффектная и эффективная презентация : практическое пособие / С. В. Василенко. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 135 с. — ISBN 978-5-394-00255-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/1146.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elibr.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектная работа в профессиональной деятельности» представляет собой учебную дисциплину, направленную на формирование практических навыков проектной и командной работы. В рамках дисциплины предусмотрена контактная аудиторная работа, а также самостоятельная работа студентов.

Для самостоятельной работы студентов над проектом должны быть предусмотрены место и время. За проектной командой закрепляется аудитория, в которой команды могут самостоятельно работать над проектом, а также проводить встречи с проектным наставником.

Проекты классифицируются на два типа: по ведущей деятельности, которая осуществляется в этих проектах, и по продуктовому результату, который получается на выходе.

Список требований, выдвигаемых к студенческому проекту:

1. Проектирование от проблемы/значимости/востребованности/ актуальности: наличие проблемы, которую решает проект, соответствие существующим научно-техническим вызовам, наличие заказа на результат проекта, потенциального пользователя, нехватки чего-либо необходимого и т.д.

2. Реализация полного жизненного цикла проекта: от замысла до эксплуатации и утилизации (для инновационного проекта), от гипотезы до употребления полученного знания (для исследовательского проекта). Участники проекта должны реализовать весь цикл или хотя бы видеть его целиком, если упор делается на какой-то стадии.

3. Оригинальность решения: поиск уникальности данного проекта. Ответ на вопрос: почему эта работа является новым проектом, а не повторением пройденного по алгоритму или лабораторной работой. Объяснение, что новое порождается проектом (новое знание, продукт и т.п.).

4. Включенность в профессиональное сообщество: уровень получаемого результата проекта должен соответствовать реальным требованиям со стороны профессионального сообщества. Важно, что требования профессионального сообщества учитываются как на этапе реализации проектов, так и на этапе оценки результата.

5. Отдельно необходимо отметить требования к процессу достижения результата проекта:

- самостоятельность: насколько команда самостоятельна в реализации проекта от задумки до эксплуатации, прежде всего в принятии решений;
- учет ограниченности ресурсов: временных, финансовых и других;
- осознанность в выборе организационных решений: индивидуальность/командность, распределение ролей, выявление преград и пути их преодоления.

6. Проектная работа имеет образовательный результат, который должен быть отдельно выделен, осмыслен и обсужден участниками.

Классификация по продуктовому результату проекта	
Тип проекта	Тип продукта
Научно-исследовательский проект	знание
Опытный проект / НИОКР	объекты / опытные образцы
Технологический проект	технология
Инфраструктурный проект	Инфраструктура, схема отрасли
Предпринимательский проект	компания, бизнес, рынок
Инновационный проект	инновация (прохождение полного цикла)

Классификация по ведущей деятельности проекта		
Тип проекта	Ведущая деятельность	Комментарии
Исследовательский проект	исследование	порождение нового востребованного (и практического) знания
Инженерно-конструкторский проект	конструирование	создание нового инженерного продукта или технологии
Организационный проект	организационное проектирование	создание новой практики, бизнеса, управляющей структуры
Стратегический проект	стратегическое проектирование	создание программ, инфраструктур, отраслей и т.п.
Арт-проект	художественное творчество	создание нового образа, художественного продукта

В реальной проектной деятельности чистые формы (только исследование или конструирование) бывают редко, обычно это синтез нескольких указанных типов проектов.

В обучении предлагается делать акцент на инновационных проектах полного жизненного цикла, так как в реальных инновационных проектах обязательными составляющими являются и исследование, и инженерия, и предпринимательство, и дизайн.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №12786830, 12890834, 41875901, 42882586, 43239932, 43925361, 44544975, 44964701, 45341392, 45560005, 45936776, 46019880, 46314939, 46733190, 47425744, 47869741, 48248803, 48248804, 49066437, 49487339, 49487340, 60102643, 60979359, 61010664, 61316870, 66426830, 66432790
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное обо-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	рудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 336/С)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР06	Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)	Отчет/презентация
ПР10	Контроль промежуточных результатов	Отчет/презентация
ПР15	Экспертная оценка промежуточных результатов проекта	Отчет/презентация
ПР20	Контроль промежуточных результатов	Отчет/презентация
ПР25	Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)	Отчет/презентация
ПР30	Контроль выполнения поставленных задач. Защита проекта	Защита проекта
ПР31	Защита проекта	Защита проекта

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01, 02	Зачет	6, 7 семестр	3,4 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-1) Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	ПР06
Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	ПР06
Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	ПР06

Вопросы к отчету/презентации ПР06

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие задачи вы поставили перед собой в проекте?
4. Кто является стейкхолдерами вашего проекта? Каково их влияние?
5. Какую проблему решает ваш проект?
6. Каково предлагаемое решение?
7. Каков главный пользовательский сценарий?
8. Какой информацией вы пользовались для проработки решения вашей задачи?

ИД-1 (УК-2) Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность выбирая успешные стратегии в различных ситуациях

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	ПР10
Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	ПР06
Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	ПР10
Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач	ПР10, ПР20
Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде	ПР15, ПР25, ПР30, ПР31

Вопросы к отчету/презентации ПР06

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие ожидаемые результаты решения поставленных задач?
4. Докажите актуальность решаемой проблемы
5. Каков главный пользовательский сценарий?
6. Каково предлагаемое решение?
7. Что является минимальным продуктовым прототипом (MVP) решения?
8. Каков сценарий AS IS («как есть») – текущее состояние дел, когда проблема имеет место?
9. Каков сценарий TO BE («как будет») – будущее, когда решение избавит пользователя от проблем? Какие ожидаемые результаты проекта можете назвать? Каковы возможные сферы их применения?

Вопросы к отчету/презентации ПР10, ПР20

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие задачи вы поставили перед собой в проекте?
4. Какие существуют связи между поставленными задачами?
5. Какие ожидаемые результаты решения поставленных задач?
6. Каково предлагаемое решение?
7. Что является минимальным продуктовым прототипом (MVP) решения?
8. Каков сценарий AS IS («как есть») – текущее состояние дел, когда проблема имеет место?
9. Каков сценарий TO BE («как будет») – будущее, когда решение избавит пользователя от проблем? Какие ожидаемые результаты проекта можете назвать? Каковы возможные сферы их применения?
10. Какие этапы реализации проекта вы выделили?
11. Какие ресурсы вам необходимы для решения проблемы? С какими ограничениями вы столкнулись? Какие действующие правовые нормы необходимо учесть при реализации проекта?
12. Дополнительные задания формулирует наставник проекта

Вопросы к защите отчета/презентации ПР15, ПР25, ПР30, ПР31

1. Охарактеризуйте целевую аудиторию проекта.
2. На решение какой проблемы нацелен проект?
3. Кто является стейкхолдерами проекта?
4. Какими техническими средствами вы пользовались при выполнении проекта?
5. Охарактеризуйте актуальность проекта для решения задач развития университета, города, региона.
6. Опишите экономику проекта, какова возможность коммерциализации?
7. Покажите (охарактеризуйте) прототип проекта.

ИД-3 (УК-3) Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	ПР10, ПР20
Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата	ПР10, ПР20
Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	ПР10, ПР20

Задания к опросу ПР10, ПР20

1. Какова инициативность в решении проектных задач участников вашей команды?
2. Каков конкретный вклад в решение проектных задач каждого участника вашей команды?
3. Каково распределение функциональных ролей в вашей команде?
4. Каково желание работать в команде различных участников вашей команды?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Отчет/презентация	Подготовлена презентация, доклад, даны грамотные ответы на большинство вопросов по проекту
Защита проекта	Подготовлена презентация, доклад, даны грамотные ответы на большинство вопросов по проекту

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01, Зач02).

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, получившему оценки «зачтено» по всем мероприятиям текущего контроля успеваемости.

В противном случае обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.01 Экономическая теория

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 "Радиотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

11.03.01.01 Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная, заочная*** _____

Кафедра: _____ ***«Экономическая безопасность и качество»*** _____

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ **К.Э.Н., ДОЦЕНТ** _____

степень, должность

_____ **подпись** _____

_____ **Л.В. Минько** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ **подпись** _____

_____ **Т.А. Бондарская** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
ИД-1 (УК-9) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
	Знает основы макроэкономики
ИД-2 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основные принципы функционирования экономики
	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-3 (УК-9) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-4 (УК-9) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-5 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей
	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
ИД-6 (УК-9) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владеет методами расчета спроса и предложения
	Владеет методами расчета издержек производства и прибыли
	Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-7 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Умеет использовать на практике законы экономики
	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	4 семестр		2 курс
<i>Контактная работа</i>	33		7
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия			
практические занятия	16		4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	75		101
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ЭКОНОМИКУ

Тема 1. Общие основы экономической теории: сущность, потребности и ресурсы, экономические системы

Общие основы экономической теории. Экономическая теория как наука. Предмет, методы и функции экономической теории. Экономические категории и законы. Основные научные школы и современные экономические теории

Потребности и ресурсы. Потребности как предпосылка производства. Классификация потребностей. Ресурсы и факторы производства. Блага. Проблема выбора в экономике. Альтернативные (вмененные) издержки. Проблема эффективности. Экономическая и социальная эффективность

Экономические системы и общие проблемы экономического развития. Понятие экономической системы. Элементы экономической системы. Собственность как основа экономической системы. Формы экономических связей в развитии общества. Рынок: понятие, функции, классификация рынков и рыночная инфраструктура. Конкуренция и монополия в рыночной экономике. Современные проблемы экономического развития.

Практические занятия

ПР01. Общие основы экономической теории. Потребности и ресурсы. Экономические системы и общие проблемы экономического развития

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ МИКРОЭКОНОМИКИ

Тема 2. Спрос, предложение и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения

Сущность спроса. Закон спроса. Неценовые факторы спроса.

Сущность предложения. Закон предложения. Неценовые факторы предложения. Взаимодействие спроса и предложения. Рыночное равновесие. Эластичность спроса. Эластичность предложения

Тема 3. Теория поведения потребителя

Полезность. Общая и предельная полезность. Закон убывающей полезности. Принципы максимизации полезности. Предпочтения потребителя и кривая безразличия. Бюджетное ограничение потребителя

Равновесие потребителя. Эффект дохода и эффект замещения в поведении потребителя. Понятие рационального потребителя

Тема 4. Теория фирмы

Понятие, цели и функции фирмы. Организационно-правовые формы фирм. Продукт как результат производства фирмы. Общий, средний и предельный продукт фирмы.

Издержки производства: явные и неявные, внешние и внутренние, постоянные и переменные. Доход фирмы

Тема 5. Рынки факторов производства и распределение дохода

Рынки факторов производства: сущность, особенности функционирования. Рынок труда: сущность, особенности. Заработная плата. Рынок капитала. Инвестиции и ссудный процент. Рынок земли. Цена земли.

Практические занятия

ПР02. Спрос, предложение и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения

- ПР03. Теория поведения потребителя
ПР04. Теория фирмы
ПР05. Рынки факторов производства и распределение дохода

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВЫ МАКРОЭКОНОМИКИ

Тема 6. Основные макроэкономические показатели

Сущность национальной экономики. Основные макроэкономические показатели. Основные макроэкономические показатели: понятие и способы подсчета. ВВП и ВНП: соотношение и методы подсчета. Номинальный и реальный ВНП. Дефлятор ВНП.

Тема 7. Государство в рыночной экономике. Фискальная, денежно-кредитная и социальная политика государства

Необходимость государственного регулирования экономики. Методы государственного регулирования.

Финансовая система и фискальная политика государства.

Финансовая система: принципы построения и структура. Государственный бюджет: структура и функции. Проблема дефицита бюджета и государственного долга. Налоги: сущность, функции и виды. Кривая Лаффера. Фискальная политика государства: сущность и виды

Денежно-кредитная система и денежно-кредитная политика.

Понятие денежного рынка. Спрос и предложение денег. Денежные агрегаты. Банковская система и ее структура. Основные функции и операции банков. Понятие, цели и инструменты денежно-кредитной (монетарной) политики. Политика «дорогих» и «дешевых» денег

Социальная политика государства.

Доходы населения, их формы и виды. Дифференциация доходов и факторы, ее определяющие. Кривая Лоренца. Роль рынка в дифференциации доходов. Социальная политика современного государства: понятие, цели и задачи. Основные направления социальной защиты населения

Тема 8. Экономический рост и макроэкономическая нестабильность. Мировая экономика и тенденции ее развития.

Экономический рост и макроэкономическая нестабильность Циклы: понятие, фазы, виды. Экономический рост. Модели и факторы экономического роста. Показатели экономического роста. Макроэкономическая нестабильность и формы ее проявления Занятость населения и безработица. Социально-экономические последствия безработицы. Инфляция: сущность, виды, причины, социально-экономические последствия.

Мировая экономика и международные экономические отношения. Понятие мировой экономики и мирового хозяйства. Международное разделение труда и его формы. Формы международных экономических отношений. Интернационализация и экономическая интеграция. Типы интеграционных группировок. Платежный и торговый баланс. Валюта, валютный курс, валютная система.

Практические занятия

- ПР06. Основные макроэкономические показатели
ПР07. Экономический рост и макроэкономическая нестабильность
ПР08. Государство в рыночной экономике. Фискальная, денежно-кредитная и социальная политика государства. Мировая экономика и международные экономические отношения

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Минакова, И. В. Экономическая теория: практикум: учебное пособие / И. В. Минакова, О. И. Солодухина. — Санкт-Петербург: Интермедия, 2022. — 236 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120170.html>

2. Манахова, И. В. Экономика общественного сектора: учебник / И. В. Манахова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 257 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124755.html>

3. Руди, Л. Ю. Экономика: курс лекций / Л. Ю. Руди, С. А. Филатов. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», 2017. — 199 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87180.html>

4. Лихачев М.О. Введение в экономическую теорию. Микроэкономика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.О. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 112 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72484.html>

5. Якушкин Е.А. Основы экономики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Якушкин, Т.В. Якушкина. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 248 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67705.html>

6. Шкрабтак, Н. В. Экономика (Основы экономических знаний): учебное пособие / Н. В. Шкрабтак, Ю. А. Праскова, А. В. Плешивцев. — Благовещенск: Амурский государственный университет, 2018. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103834.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Лихачев М.О. Введение в экономическую теорию. Микроэкономика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / М.О. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 112 с. — 978-5-4263-0520-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72484.html>

4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вопросы экономики». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.vopreco.ru/>

2. Газета "Экономика и жизнь". [Электронный ресурс]: Режим доступа: www.akdi.ru

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие рекомендации по изучению дисциплины:

1. Выделять время для изучения теоретического материала по лекциям и учебной литературе. Самостоятельная работа студентов должна сопровождаться консультациями с преподавателем.
2. Перед практическим занятием подготовить доклад для обсуждения, желательно с использованием мультимедиа технологий, по теме занятия.
3. Система наглядных пособий должна быть разработана преподавателем для демонстрации фрагментов лекций, имеющих особую важность, в том числе: примеры, высокой сложности рисунки, формулы и т. д.
4. В процессе изучения дисциплины студенты должны использовать программные продукты по экономике.

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям:

1. Приступая к изучению дисциплины «Основы экономики», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ТГТУ, а так же размещенной на электронных ресурсах, к которым подключен университет.
2. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести новую тетрадь для конспектирования лекций.
3. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на понятия, формулировки, термины, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.
4. Если по ходу лекционного занятия возникают вопросы – необходимо задать их преподавателю, с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов и т.п.
5. По окончании лекционного занятия выделить основные понятия, термины, определения и пр.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям:

Практическое (семинарское) занятие подразумевает два вида работ: подготовку сообщения на заданную тему и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением.

Подготовка устного сообщения к практическому занятию:

1. Ознакомиться со списком вопросов, которые вынесены на семинарское занятие.
2. Обратиться к рекомендуемой для данного семинара литературе.
3. Прочитать рекомендуемую литературу по выбранному вопросу, написать краткий конспект вопроса, сделать выводы и обобщения.
4. Подготовить презентацию в PowerPoint или иных программах с целью лучшего восприятия информации аудиторией.
5. Отличительной чертой подготовки устного сообщения является более тщательная работа с готовым материалом – лучшая его организация для подачи аудитории.

Подготовка к обсуждению вопросов семинара:

1. Ознакомиться со списком вопросов, которые вынесены на семинарское занятие.
2. Обратиться к рекомендуемой для данного семинара литературе.
3. Прочитать рекомендуемую литературу по вопросам, написать краткий конспект, сделать выводы и обобщения.

Требования к оформлению устного сообщения:

1. Устное сообщение оформляется в печатном виде или письменно от руки на листах формата А4. Шрифт – Times New Roman, 14 пт. Интервал межстрочный - 1,5 пт. Отступ абзаца – 1 см. Выравнивание текста - по ширине.
2. Сообщение должно занимать по времени не более 5-10 минут.
3. Презентация должна отражать основные моменты сообщения. То, на что необходимо обратить внимание. Так же презентация может содержать структурные схемы, рисунки, таблицы.

Требования к выступлению с устным сообщением:

1. Свободно владеть материалом. Вести рассказ, опираясь на презентацию, а не на текст.
2. Уметь объяснить схемы, графики, рисунки и пр., вынесенные на слайды презентации.
3. Уметь ответить на дополнительные вопросы, задаваемые присутствующими студентами и преподавателем.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

1. После каждой лекции внимательно прочитать полученный материал, выделить для себя основные положения и моменты.
2. Самостоятельно изучить рекомендуемую литературу по вопросам, рассмотренным на занятиях. Составить краткий конспект дополнительного материала.
3. Устно пересказать лекционный и дополнительный материал.
4. Подготовиться к практическому занятию. Оформить отчеты, подготовить сообщение.

Рекомендации преподавателям:

- глубокое освоение теоретических аспектов тематики курса, ознакомление, переработку литературных источников; составление списка литературы, обязательной для изучения и дополнительной литературы;
- разработку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;
- разработку методики проведения и совершенствования тематики практических занятий;
- разработка методики самостоятельной работы студентов;
- постоянная корректировка структуры и содержания курса.

Рекомендации для студентов:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Общие основы экономической теории: сущность, потребности и ресурсы, экономические системы	Тест
ПР02	Спрос, предложение и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения	Решение задач
ПР03	Теория поведения потребителя	Решение задач
ПР04	Теория фирмы	Решение задач
ПР05	Рынки факторов производства и распределение дохода	Решение задач
ПР06	Основные макроэкономические показатели	Решение задач
ПР07	Государство в рыночной экономике. Фискальная, денежно-кредитная и социальная политика государства	Решение задач
ПР08	Экономический рост и макроэкономическая нестабильность. Мировая экономика и тенденции ее развития.	Тест

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	4 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-9) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы микроэкономики	ПР02, Зач01
Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности	ПР04, Зач01
Знает основы макроэкономики	ПР06, Зач01

ИД-2 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные принципы функционирования экономики	ПР01, Зач01
Понимает основные законы развития экономической системы	ПР02, Зач01
Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы	ПР07, Зач01

ИД-3 (УК-9) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов	ПР04, Зач01м
умеет использовать различные способы и методы планирования	ПР05, Зач01

ИД-4 (УК-9) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей	ПР06, Зач01
умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия	ПР04, Зач01

ИД-5 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей	ПР06, Зач01
Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности	ПР02, Зач01
Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	ПР07, Зач01

ИД-6 (УК-9) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение методами расчета спроса и предложения	ПР02, Зач01
владение методами расчета издержек производства и прибыли	ПР04,5, Зач01
владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы	ПР06, Зач01

ИД-7 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать на практике законы экономики	ПР01, ПР02, ПР07, Зач01
Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей	ПР07, Зач01
Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками	ПР04, Зач01

Тестовые задания к ПР01 (примеры)

1. Экономическая теория выполняет функции:

1. все указанные функции
2. проникновение в сущность явлений и процессов
3. разработки принципов и методов рационального хозяйствования
4. разработки научных прогнозов и перспектив общественного развития
5. изучение и объяснение процессов и явлений экономической жизни.

2. Значение экономической теории в структуре экономического знания в том, что:

1. выражает отношения между людьми в процессе общественного производства
2. выявляет отношения людей к вещам
3. показывает отношение к науке
4. выражает отношение человека к окружающей природе
5. дает полное представление об объемах производства.

3. Система экономических отношений определяется отношениями в сфере:

1. в их совокупности
2. распределения
3. обмена
4. потребления
5. производства.

4. Что из перечисленного не относится к экономическим целям?

1. политическая стабильность
2. полная занятость
3. экономический рост
4. экономическая эффективность
5. повышение благосостояния людей.

5. В современной экономической теории кейнсианское направление обосновывает:

1. необходимость государственного регулирования рыночной экономики через совокупный спрос
2. устранение государственного регулирования экономики как тормоза в развитии общества
3. решение всех социально-экономических проблем путем свободной конкуренции
4. превосходство рыночной системы хозяйства над смешанной экономикой
5. полную либерализацию экономики.

6. Характерные черты неоклассического направления:

1. все социально-экономические проблемы должны решаться свободной конкуренцией
2. эффективная бюджетно-налоговая политика
3. необходимо вмешательство государства в экономику
4. активная роль государства в формировании рыночных отношений
5. приверженность патернализму.

7. Экономические законы выражают:

1. причинно-следственные связи в системе экономических отношений
2. субъективно-психологические зависимости
3. социально-политические связи
4. юридико-правовые отношения
5. морально-этические отношения.

8. Что из перечисленного изучает микроэкономика?

1. поведение отдельных экономических субъектов
2. численность занятых в экономике страны
3. общий уровень цен
4. исследует экономику как целостную систему
5. мировую экономику.

9. Экономическая теория пригодна для изучения:

1. всех экономических систем
2. только капиталистической системы хозяйства
3. нет правильного ответа
4. развитых и развивающихся стран, кроме стран социализма
5. смешанных экономик.

10. Меркантилизм исходил из того, что:

1. богатство - это прежде всего золото и серебро
2. приносит богатство эффективное распределение продуктов труда
3. надо поощрять мануфактуру, производящую товары с учетом абсолютного преимущества
4. богатство создается только в сельском хозяйстве
5. приносит богатство производство материальных благ.

11. В чем главное содержание учения физиократов:

1. источником богатства нации является труд в земледелии и его продукт
2. главенство количественного анализа
3. торговля есть лишь обмен созданными благами

4. освобождение крестьян от многочисленных поборов
5. богатство нации - это человек.

12. Экономическая теория изучает систему отношений:

1. социально-экономические
2. межнациональные
3. технологические
4. организационно-правовые
5. этические.

13. Что служит причиной роста вмененных издержек производства:

- а) ограниченность факторов производства;
- б) неограниченность факторов производства;
- в) невозможность взаимозаменяемости факторов производства;
- г) взаимозаменяемость факторов производства.

14. Закон возрастания альтернативных издержек действует, если кривая производственных возможностей имеет:

- а) выпуклую форму;
- б) форму прямой;
- в) вогнутую форму;
- г) любую форму.

15. Столярная мастерская производит столы и стулья. При неизменном объеме ресурсов возможны следующие сочетания общего выпуска за год (шт.):

Варианты	Стол	Стулья
А	25	180
Б	30	130

Каковы альтернативные издержки увеличения производства столов с 25 до 30, выраженные в стульях:

- а) 180;
- б) 130;
- в) 50;
- г) $(180 + 130) : 2 = 155$.

16. Какие из приведенных ниже экономических понятий можно непосредственно проиллюстрировать при построении КВП:

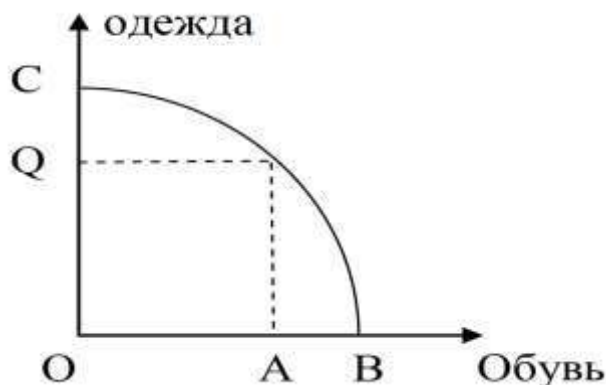
- а) спрос и предложение;
- б) совокупный спрос и совокупное предложение;
- в) ограниченность производственных ресурсов, компромиссный выбор, альтернативная стоимость;
- г) наилучший способ удовлетворения потребностей при имеющихся производственных возможностях.

17. Принципиальная неразрешимость проблемы ограниченности ресурсов связана с тем, что:

- а) часто возникают ситуации, когда имеющихся товаров не хватает на всех потребителей, например, нельзя поровну поделить семь видеокассет между десятью желающими их получить;
- б) большинство природных ресурсов человечество исчерпало;
- в) рынок не может произвести все необходимые людям товары и услуги;

г) в каждый конкретный момент времени человеческие потребности превышают возможности их удовлетворения за счет доступных ресурсов.

18. В стране, имеющей показанную на рисунке кривую производственных возможностей, решено производить Q единиц одежды.



Какой из отрезков на графике соответствует альтернативной стоимости такого решения?

- а) OA ;
- б) AB ;
- в) QC ;
- г) OB .

19. Что из перечисленного является неэкономическим благом:

- а) подводная лодка;
- б) досуг и развлечения;
- в) энергия ветра;
- г) знания.

20. Незаработанное нефтяное месторождение может служить примером:

- а) естественных ресурсов;
- б) капитала;
- в) земли;
- г) рынка.

21. Благо, доступное одному, а пользоваться им могут одновременно многие, есть:

- а) частное благо;
- б) общественное благо;
- в) общий ресурс;
- г) естественная монополия.

21. Блага, используемые для производства других благ, есть:

- а) факторы производства;
- б) основной капитал;
- в) информация;
- г) предпринимательская деятельность.

22. Одновременное и полное удовлетворение всех потребностей невозможно вследствие:

- а) неэффективного использования рабочей силы;
- б) неверного принятия экономического решения;
- в) ограниченности экономических ресурсов;
- г) отсутствия культуры хозяйствования.

23. Система экономических отношений определяется отношениями в сфере:

- 1. в их совокупности (в совокупности сфер)
- 2. распределения
- 3. обмена
- 4. потребления
- 5. производства.

24. Что из перечисленного не относится к экономическим целям?

- 1. политическая стабильность
- 2. полная занятость
- 3. экономический рост
- 4. экономическая эффективность
- 5. повышение благосостояния людей.

25. К современным целям развития экономических систем относятся:

- 1. экономическая эффективность, социальная направленность и решение глобальных проблем
- 2. только социальная направленность
- 3. только глобальные проблемы
- 4. только экономическая эффективность
- 5. только экономическая эффективность и социальная направленность.

26. Ограниченность ресурсов - это проблема:

- только государства, с крайне низкими запасами ископаемых ресурсов
- административно-командных экономик, так как государственная форма собственности на ресурсы приводит к их нерациональному использованию
- только рыночных экономик, так как частные предприниматели стремятся к получению максимальной прибыли
- всех государств

27. Критериями разграничения типов экономических систем служат:

- а) форма собственности на ресурсы;
- б) тип координационного механизма;
- в) уровень благосостояния членов общества;
- г) свободный доступ к рыночной информации.

28. В экономической жизни общества определяющими являются отношения:

- 1. производственные
- 2. религиозные
- 3. политические
- 4. идеологические
- 5. морально-правовые.

29. Если экономика изучается как целостная система, то это анализ:

- 1. макроэкономический
- 2. микроэкономический

3. позитивный
4. нормативный
5. национальный.

30. Три типа экономических систем – это:

- а) традиционная, рыночная, централизованная;
- б) демократическая, анархическая и тоталитарная;
- в) феодальная, капиталистическая и коммунистическая;
- г) развивающаяся, развитая и заживающая.

Задачи к ПР02 (примеры)

Задача 1.

Построить график рыночного равновесия на холодильники в магазине за день. Определите равновесную цену (P_e) и равновесный объем продаж (Q_e). Определить наличие дефицита и избытка товара при ценах 100 и 400 руб.

Функции:

1. Функция спроса: $Q_D = 900 - P$.
2. Функция предложения: $Q_S = 100 + 3P$.

Задача 2.

3. Постройте график рыночного равновесия, определите равновесную цену и объем продаж. Определите и посчитайте дефицит и избыток товаров при ценах: 5, 15, 20. Функция спроса: $Q_D = 50 - 2P$. Функция предложения: $Q_S = 5 + P$.

Задача 3 .

При повышении цены на молоко с 30 до 35 руб. за 1 литр в магазине объем спроса на него сократился с 100 до 98 л. Определите тип эластичности спроса на молоко, изменение общей выручки продавца.

Задача 4.

При повышении цены на яблоки с 65 до 90 руб. за 1 кг в магазине объем спроса на него сократился с 30 до 18 кг. Определите тип эластичности спроса на яблоки, изменение общей выручки продавца.

Задача 5.

При повышении цены на зонты с 500 до 1000 руб. за 1 зонт в магазине объем спроса на них сократился с 80 до 40 шт. Определите тип эластичности спроса, изменение общей выручки продавца.

Задача 6.

При повышении цены на йогурты с 15 до 25 руб. за 1 шт. в магазине объем предложения на них увеличился с 100 до 110 шт. Определите тип эластичности предложения, изменение общей выручки продавца.

Задача 7. При понижении цены на рубашки с 500 до 450 руб. за 1 шт. в магазине объем предложения на них сократился с 70 до 50 шт. Определите тип эластичности предложения, изменение общей выручки продавца.

Задачи к ПРОЗ (примеры)

Задача 1. Индивид покупает 8 единиц товара X и 4 единицы товара Y. Найти его доход, если известно, что цена товара X равна 2 ден. ед., а предельная норма замены равна 0,5.

Задача 2. Общая TU и предельная MU полезности товаров A, B, C представлены в таблице. Заполнить пропуски в таблице.

Количество товара	A		B		C	
	TU	MU	TU	MU	TU	MU
1	...	20	19	...	22	...
2	...	15	30	...	...	10
3	...	12	38	...	39	...
4	...	8	43	...	44	...
5	...	6	45	...	...	3

Задача 3. Предельная полезность первой единицы блага равна 420. При потреблении первых трёх единиц блага предельная полезность каждой последующей единицы уменьшается в 2 раза; предельная полезность каждой последующей единицы блага при дальнейшем потреблении падает в 4 раза. Найти общую полезность блага при условии, что его потребление составляет 8 единиц.

Задача 4. В таблице представлены следующие данные о предельной полезности двух благ.

Количество, кг	Конфеты	Виноград
1	60	150
2	40	120
3	20	90

Цена 1 кг конфет 80 ден. ед., а цена 1 кг винограда 160 ден. ед. Бюджет потребителя составляет 400 ден. ед. Определить оптимальный объём потребления конфет и винограда.

Задача 5. Потребитель покупает 4 единицы блага X и 9 единиц блага Y, имея доход 100 ден. ед. Найти цены товаров X и Y, если известно, что предельная норма замены товара Y товаром X (MRS_{xy}) равна 4.

Задача 6. Потребитель покупает 4 единицы блага X и 9 единиц блага Y, имея доход 100 ден. ед. Найти цены товаров X и Y, если известно, что предельная норма замены товара Y товаром X (MRS_{xy}) равна 4.

Задача 7. У студента Иванова в холодильнике сыр и колбаса нарезаны для удобства кусочками по 100 г. Общая полезность их потребления представлена в таблице.

Определите количество съеденного им в день, если известно, что он в целом употребляет 700 г названных продуктов и при этом добивается максимума полезности.

Колбаса			Сыр		
Номер шага	Добавляемый кусочек	Предельная (добавляемая) полезность	Номер шага	Добавляемый кусочек	Предельная (добавляемая) полезность
1	1	2000	2	1	1900
3	2	1900	4	2	1850
5	3	1800	6	3	1800
			7	4	1750

Задача 8 . Определите оптимальный для потребителя объем блага Q , если известно, что функция полезности индивида от обладания этим благом имеет вид:

- 1) $U(Q) = 1 - 5 \times Q^2$
- 2) $U(Q) = 5 + Q - Q^2$
- 3) $U(Q) = Q^2 - 5 \times Q^3$

Как будут выглядеть функции предельной полезности? Проиллюстрируйте ответ.

Задачи к ПР04 (примеры)

Задача1. Вычислите издержки и заполните таблицу.

<i>Количество продукции, ед.</i>	<i>Средние постоянные издержки, тыс. р.</i>	<i>Переменные издержки, тыс. р.</i>	<i>Средние валовые издержки, тыс. р.</i>	<i>Предельные издержки, тыс. р.</i>	<i>Валовые издержки, тыс. р.</i>
0					
10			20		
20					280
30				11	390
40		420			
50	2		14		

Задача 2.

Фирма при производстве конфет может выбрать одну из трех производственных технологий, отраженных в таблице, в которых по разному сочетаются производственные ресурсы (труд (L) и капитал (K) – измеряются в неделю). Цена одной единицы труда в летний период составляла 2000 руб., а одной единиц капитала 4000 руб.

В зимнем периоде цена одной единиц труда повысилась до 4000р., а одной единицы капитала осталась прежней.

Определить какую производственную технологию выберет фирма при каждом уровне выпуска продукции в сезон.

<i>Объем производства</i>	<i>Технологии</i>					
	<i>A</i>		<i>B</i>		<i>C</i>	
	<i>L</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>K</i>
<i>1</i>	<i>9</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>6</i>
<i>2</i>	<i>19</i>	<i>3</i>	<i>10</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>10</i>
<i>3</i>	<i>29</i>	<i>4</i>	<i>14</i>	<i>12</i>	<i>12</i>	<i>14</i>
<i>4</i>	<i>41</i>	<i>5</i>	<i>18</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>19</i>
<i>5</i>	<i>59</i>	<i>6</i>	<i>24</i>	<i>22</i>	<i>20</i>	<i>25</i>
<i>6</i>	<i>85</i>	<i>7</i>	<i>33</i>	<i>29</i>	<i>24</i>	<i>32</i>
<i>7</i>	<i>120</i>	<i>8</i>	<i>45</i>	<i>38</i>	<i>29</i>	<i>40</i>

Задача 3. Условия деятельности фирмы в долгосрочном периоде заданы в таблице.

<i>Объем производства (шт. в неделю)</i>	<i>Издержки</i>		
	<i>Общие</i>	<i>Средние</i>	<i>Предельные</i>
<i>0</i>	<i>0</i>		
<i>1</i>	<i>32</i>		
<i>2</i>	<i>48</i>		
<i>3</i>	<i>82</i>		
<i>4</i>	<i>140</i>		
<i>5</i>	<i>228</i>		
<i>6</i>	<i>352</i>		

ОПРЕДЕЛИТЬ:

- 1) величину средних и предельных издержек.
- 2) Построить графики кривых изменения этих издержек.
- 3) Определить критические точки на этих кривых.
- 4) При каких объемах выпуска фирма испытывает положительный эффект масштаба производства? Отрицательный эффект?
- 5) какой минимальный эффективный объем выпуска в этой фирме?

Задача 4. Общие издержки при объеме производства $Q = 30$ единиц составили $ТС = 150$ единиц. Чему равны предельные издержки 31-ой единицы продукции, если в результате производства $ТС$ составили 156 единиц.

Задача 5. В таблице показана зависимость общих издержек ($ТС$) от выпуска продукции (Q).

Рассчитать для каждого объема производства (указывая формулы):
- постоянные издержки (FC);

- переменные издержки (VC);
- предельные издержки (MC);
- средние общие издержки (AC);
- средние постоянные издержки (AFC);
- средние переменные издержки (AVC).

Выпуск продукции единицу времени (Q)	TC	FC	VC	MC	AC	AFC	AVC
0	50						
1	90						
2	120						
3	145						
4	180						
5	235						
6	325						

Задача 6. Предположим, консультант определил, что объем выпуска за час труда на фабрике, производящей электрические лампочки, равен 50 лампочкам в час в этом месяце. Если затраты на труд составят 5 долларов в час, определите средние переменные издержки производства, допуская, что труд является единственным переменным фактором производства. Если постоянные издержки 5000 долларов в месяц, а объем выпуска 10000 лампочек в месяц, определите общие средние издержки производства.

Задача 7. Постоянные издержки (FC) фирмы составляют 100 тыс. руб. в месяц. В таблице представлены значения переменных издержек.

Рассчитать предельные издержки и изобразить на графике динамику постоянных, переменных и валовых издержек. Отметить на графике тот объем производства, с которого вступает в силу закон убывающей предельной отдачи.

Задача 8. Заполните таблицу краткосрочных затрат фирмы на основании следующих данных:

Q	AFC	AVC	VC	AC	MC	TC
0				-		20
1				180		
2				160		
3				140		
4				120		

Тестовые задания к ПР05 (примеры)

Задача 1.

Арендная плата в месяц земельного участка составляет 500 ден. ед. Годовая ставка процента составляет 20%. Определить капитальную цену земельного участка.

Задача 2.

Студент имеет 150 ден. ед. Если он положит деньги в банк, то через год получит 180 ден. ед. инфляция составляет 15 % в год. Какова номинальная и реальная процентная ставка?

Задача 3.

Инвестору предлагается три инвестиционных проекта продолжительностью в один год, когда в начале года вкладывается вся инвестируемая сумма, а в конце года она возвращается вместе с начисленным доходом. Во всех проектах риск одинаков. В первом случае ставка процента дохода на инвестиции 12% годовых, период накопления — месяц. Во втором случае процент дохода 80% годовых, период накопления -квартал. А в третьем проекте процент дохода 100% годовых за год. Какой же из проектов предпочтительней инвестору?

Задача 4.

Инвестору предлагается три инвестиционных проекта продолжительностью три года, сумма вкладываемых одновременно инвестиций во всех проектах 2 д.е. . В первом случае инвестор может вложить свои средства в альтернативный проект, сходный по риску, под 10% годовых. Во втором случае под 12% и в третьем под 14% годовых. В первом случае возвращаемая сумма составит 2,7 д.е. , во втором 2,8 д.е. и третьем 3 д.е. . Какой же из проектов предпочтительней инвестору?

Задача 5. Какова годовая ставка процента, если участок стоимостью 120000 ден. ед. сдается в аренду за 500 ден. ед. в месяц?

Задачи к ПРО6 (примеры)

Задача 1. Даны следующие показатели экономики: государственные расходы на товары и услуги – 55; индивидуальные налоги – 35; чистые внутренние частные инвестиции – 40; трансфертные выплаты – 25; косвенные налоги на бизнес – 10; налоги на доходы корпораций – 12; расходы на личное потребление – 218; стоимость потребленного капитала – 10; экспорт – 25; дивиденды – 15; нераспределенная прибыль корпораций – 15; взносы на социальное страхование – 7; импорт – 30.

Используя приведенные данные подсчитайте: ВВП, X_n , I_n , ЧНП, валовую прибыль корпораций, величину личных сбережений.

Задача 2. Вычислить номинальный ВВП в году 1 и 2, реальный ВВП года 2, дефлятор ВВП для года, индекс потребительских цен для года 2. Сравните дефлятор ВВП и индекс потребительских цен и объясните их соотношение для данного примера.

Годы	Товар А		Товар В	
	P	Q	P	Q
1	100	100	100	100
2	200	200	100	100

Задача 3. Номинальный ВВП США составлял 56 млрд. дол. в 1933 г. и 91 млрд. дол. в 1939 г. Рассчитайте реальный ВВП для каждого года, если индекс цен равнялся соответственно 91 % и 100 %.

Задача 4.

На основе следующих данных определите ВВП страны.

Потребительские расходы составляют 600 ден. ед. Расходы предпринимательского сектора – 155, экспорт составляет 30, импорт – 33 ден. ед. Государственные закупки товаров и услуг равны 35.

Задача 5

Потребительские расходы домашних хозяйств составляют 720 у. е. Государствен-

ные расходы (на ВВП) равны 200 у. е. Импорт составляет 65, экспорт – 72 у. е. Чистые инвестиционные расходы на расширение бизнеса – 180 у. е., амортизация равна 250 у. е. Определите ВВП.

Задача 6

Определите, что из приведенных ниже данных войдет в ВВП:

- а) семья продала квартиру в старом доме за 820 ден. ед и купила новую квартиру в только что построенном доме за 11 500 ден. ед.;
- б) фермер Иванов А. А. купил подержанный автомобиль за 350 ден. ед.;
- в) фирма «CAR» купила у автомобильного завода 25 автомобилей на 75 300 ден. ед.;
- г) издательство продает изданные в прошлом году книги общей стоимостью 4500 ден. ед. и изданные в текущем году на 12 000 ден. ед.

Задача 7.

Определите ВВП, исходя из следующих данных:

- 1) пенсионерка Васильева посидела в каникулы с соседскими детьми, за что получила 2500 руб.;
- 2) семья Саржевых отправила 3500 руб. дочери, которая учится в другом городе, в подарок на день рождения и 12 500 руб. сыну, который уплатил их за учебу в Вузе;
- 3) предприниматель Озеров купил 100 акций чужой компании на 12 000 руб.;
- 4) С.В. Французова купила в магазине новую шубу за 52 000 руб.;
- 5) предприятие XXX выпустило пистолетов для армии на сумму 1 500 000 руб.

Задача 8

Исходя из следующих данных, определите ВВП и ВВП страны Мардинии, в которой:

- 1) фирма PRG, основанная на немецком капитале, выпустила продукции на 180 000 ден. ед.;
- 2) россияне Зубарев и Носков, работающие по договору, получили гонорар в размере 12 000 ден. ед.;
- 3) товарооборот розничной торговли составил 250 000 ден. ед.;
- 4) произведено и экспортировано кофе на 12 500 000 ден. ед.;
- 5) мардинец Эспуро был на стажировке на предприятии «Рено», где получил заработную плату в размере 1500 ден. ед.

Задачи к ПР07 (примеры)

Задача 1.

Государственные расходы на экономику составляют 5000 ден. ед., налоги поступили в размере 7000 ден. ед. Трансферты населению составляют 1100 ден. ед. Государственный долг составляет 9000 ден. ед., по нему государство выплачивает ежегодно 10 %. Определите состояние государственного бюджета.

Задача 2

В 2020 году в стране X собрали налогов в размере 35 млн у. е., таможенные сборы составили 12 млн у. е., неналоговые поступления в бюджет составили 20 млн у. е. В этом же году государственные закупки товаров и услуг составили 38,4 млн у. е., трансферты

14,7 млн у. е., проценты по государственному долгу 17,6 млн у. е. Определите состояние государственного бюджета.

Задача 3.

Государственные расходы на ВВП равны 500 у. е., налоги составляют $0,4Y$ (где Y – ВВП страны), трансферты – $0,2Y$. Государственный долг страны 1000 у. е., ставка процента по государственному долгу 10 % годовых. Определите сальдо бюджета, если в стране создан ВВП в размере 2000 у. е.

Задача 4

Государственные расходы на ВВП равны 7500 у. е., налоги составляют $0,6Y$, трансферты – $0,25Y$. Государственный долг страны 10 000 у. е., ставка процента по государственному долгу 15 % годовых. Определите структурный и циклический дефицит, если в стране создан ВВП в размере 20 000 у. е., потенциальный ВВП составляет 25 000 у. е.

Задача 5

Государственный долг страны на начало года составлял 2000 у. е., ставка уплачиваемого процента по гос. долгу составляет 8 % годовых. Расходы государства на ВВП за текущий год равнялись 1500 ден. ед., трансферты – 20 % ВВП. Доходы государственного бюджета равны 40 % ВВП. Определите бремя долга на конец года по отношению к ВВП, если созданный в стране ВВП составляет 5000 у. е.

Задача 6

Функция налогов имеет вид: $T = 300 + 0,1Y$, трансферты населению $Tr = 400 - 0,2(Y - Y^*)$, государственные закупки составляют 400. Потенциальный объем ВВП: $Y^* = 3000$ у. е. Что произойдет с государственным долгом, если фактический объем национального производства (Y) соответствует потенциальному (Y^*)?

Задача 7

Потребление определяется формулой $C = 0,75y^v + 400$. Каким будет налоговый мультипликатор?

Тесты и задачи к ПР8 (примеры)

1. К современным тенденциям развития мирового хозяйства относятся все, *кроме следующих*:

- а) рост материальной заинтересованности в постоянном экономическом сотрудничестве между странами;
- б) рост мирового производства в рыночных условиях;
- в) стремление стран к сокращению экономических контактов с другими странами;
- г) революционное развитие информационных технологий, средств связи;
- д) становление многополярного мира;
- е) развитие интеграционных объединений на микро- и макроуровне;
- ж) обострение глобальных проблем;
- з) усиление международной конкуренции.

2. Доминирующей тенденцией в развитии современного мирового хозяйства является:

- а) локализация;

- б) развитие мирового рынка;
- в) глобализация.

3. Субъектами современного международного разделения труда являются:

- а) страны, обладающие монополией на результаты научно-технического прогресса;
- б) предприятия-гиганты, производящие материало- и энергоемкую продукцию;
- в) финансовые группы;
- г) транснациональные банки.

4. Наиболее характерная тенденция распределения экономически активного населения (ЭАН) в промышленно развитых странах:

- а) рост ЭАН в сельском хозяйстве;
- б) уменьшение и стабилизация ЭАН в сельском хозяйстве;
- в) рост занятых в промышленности и строительстве;
- г) рост занятых в сфере услуг.

5. Необходимыми условиями полной открытости экономики являются (выбрать несколько вариантов ответа):

- а) ликвидация национальных границ;
- б) участие страны и ее субъектов в мировом интеграционном процессе;
- в) полная отмена таможенных пошлин и ограничений;
- г) прозрачность экономики;
- д) экономическая свобода внутри страны.

6. Открытость национальной экономики на современном этапе можно измерить показателями участия страны в:

- а) международной торговле;
- б) мировом интеграционном процессе;
- в) международном движении капитала;
- г) международном миграционном процессе;
- д) все ответы верны.

Задача 1. РАСЧЁТ ТЕМПА ИЗМЕНЕНИЯ ВВП И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗЫ ЦИКЛА.

Реальный ВВП 2019 г. составил 2400 млрд дол. Номинальный ВВП 2020 г. равен 2214 млрд дол., а дефлятор ВВП – 0,9. Определите темп изменения реального ВВП и фазу цикла.

Задача 2. РАСЧЁТ РЕАЛЬНОГО ВВП И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЧИНЫ СПАДА

В 2020 г. в экономике страны начался спад. Номинальный ВВП 2020 г. был равен 3 078 млрд франков, темп инфляции составлял 20%, а темп снижения реального ВВП по сравнению с 2019 г. был равен 5%.

Определите ВВП 2019 г. (базового) и причину спада.

Задача 3. РАСЧЁТ ТЕМПА ИНФЛЯЦИИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗЫ ЦИКЛА

В результате роста совокупных расходов номинальный ВВП страны в 2019 г. стал равен 1 690 млрд дол., и темп изменения ВВП по сравнению с 2018 г. составил 4%. Известно, что в 2018 г. номинальный ВВП был равен 1 495 млрд дол., а дефлятор ВВП – 1,15. Определите фазу цикла и темп инфляции 2019 г.

Задача 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВВП И ВИДА РАЗРЫВА

После того как правительство сократило в 2019 г. государственные закупки на 80 млрд дол., но увеличило трансферты на 20 млрд дол., экономика оказалась на уровне

полной занятости, равном 2500 млрд. дол. Определите величину ВВП 2018 г. и вид разрыва ВВП, если предельная склонность к сбережению равна 0,4.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1: Экономические законы отражают:

- : содержание экономической взаимосвязи
- : случайные и неповторяющиеся экономические взаимосвязи
- : переходные состояния экономических отношений
- : необходимые устойчивые взаимозависимости экономических отношений

2: В предмет экономической теории не входит:

- : эффективное использование ресурсов
- : технологии производства
- : правовые отношения
- : максимизация удовлетворения потребностей

3: Нормативный научный анализ отвечает на вопросы:

- : как должно быть
- : как было
- : как будет
- : как есть
- : как могло бы быть

4: Макроэкономика изучает:

- : поведение агрегированных экономических агентов на агрегированных рынках
- : изменение цен и количества на рынках взаимосвязанных товаров
- : поведение отдельных экономических агентов
- : ситуации в отдельных отраслях промышленности

5: Позитивный научный анализ отвечает на вопросы:

- : как есть
- : как было
- : как будет
- : как должно быть
- : как могло быть

6: Поставьте в соответствие понятия и определения:

- L1: экономическая теория
- L2: экономика
- L3: политическая экономия
- L4: экономикс

R1: исследует поведение людей в сфере производства, распределения обмена потребления материальных и не материальных благ

R2: исследует экономические закономерности хозяйственной жизни, управление фирмами в целях максимизации прибыли

R3: изучает производственные отношения между людьми по поводу производства, распределения, обмена и потребления материальных благ

R4: изучает рациональное использование ограниченных ресурсов

7: Целенаправленная система мероприятий общественного производства, распределения, обмена и потребления благ называется:

- : политическая экономика
- : экономическая теория
- : экономической политикой
- : экономической наукой

8: Сопоставьте главные подходы к исследованию предмета экономической науки с их характеристиками:

- L1: субъективный
- L2: неопозитивистско-эмпирический
- L3: рационалистический
- L4: диалектико-материалистический

R1: исходным пунктом исследования является хозяйствующий субъект с суверенным «Я», объектом исследования – «экономический человек»

R2: на первом плане находится технический аппарат исследования, результат - эмпирические модели, общество исследуется на микро - и макро уровне

R3: поведение человека объясняется через стремление к выгоде, а цель экономики - выявление законов регулирующих хозяйственное отношение

R4: осуществляется на основе объективного анализа внутренних связей экономических процессов и явлений в их реальности и развитии

9: Утверждение относится к микроэкономике, а не к макроэкономике:

- : не урожай клубники в 2020 году привел к повышению цен на клубнику
- : за 2022 год уровень цен на потребительские товары в нашей стране вырос в 2,3 раза
- : рост инфляции привел к сокращению инвестиций
- : рост уровня цен за рубежом сокращает объем потребительских расходов внутри страны

10: Экономические законы, действующие в рамках одной социально-экономической системы, называются:

- : частными
- : общими
- : всеобщими
- : специфическими
- : чистыми

11: Метод познания, который предполагает разделение целого на отдельные части называется:

- : абстракцией
- : анализом
- : синтезом
- : дедукцией
- : индукцией

12: Что из перечисленного не изучает микроэкономика:

- : максимизация прибыли и ценовая дискриминация
- : цикличность развития рыночной экономики
- : роль государства в рыночной экономике

-: валовой национальный продукт

13: Какое из положений не имеет отношение к определению предмета теоретической экономики:

- : анализ рыночного хозяйства
- : проблема редкости выбора
- : человеческий ресурс
- : природные ресурсы

14: Нормативный анализ – это тип экономического анализа, для которого характерно:

- : установление причинно - следственных связей в экономике
- + : выработка рекомендаций по проведению экономической политики
- + : оценка правомерности применения тех или иных экономических мер
- + : вынесение оценки – «справедливо» или «несправедливо», «плохо» или «хорошо»

15: В качестве методов анализа микроэкономика использует:

- : придельный анализ
- : функциональный анализ
- : экономическое моделирование
- : принцип диалектики
- : объективный анализ

16: Что не имеет отношение к предмету экономической теории:

- : неограниченные ресурсы общества
- : несамостоятельность рынка
- : редкость благ
- : эффективное использование ресурсов
- : максимальное удовлетворение потребностей

17: Найдите соответствие между разделами экономической теории как учебной дисциплине и их характеристиками:

- L1: микроэкономика
- L2: макроэкономика
- L3: мезоэкономика
- L4: гиперэкономика

- R1: хозяйственная деятельность отдельных экономических субъектов
- R2: функционирование национальной системы хозяйствования в целом
- R3: функционирование подсистем и отраслей национальной экономики
- R4: поведение мировой экономики в целом

18: Найдите соответствие между принципами микроэкономики и их характеристиками:

- L1: принципы экономического атомизма
- L2: принципы экономического рационализма
- L3: принципы равновесного подхода
- L4: принцип «невидимой руки»

- R1: независимость в принятии решений отдельными экономическими субъектами
- R2: деятельность людей всегда является рациональной

R3: экономические явления анализируются при таком их состоянии, когда у них отсутствуют внутренние мотивы для изменения сложившегося состояния

R4: в рыночной экономике есть объективные экономические законы, заставляющие каждого члена общества действовать в интересах системы в целом

19: Сопоставьте главные подходы к исследованию предмета экономической науки с их характеристиками:

L1: субъективный

L2: неопозитивистско – эмпирический

L3: рационалистический

L4: диалектико-материалистический

R1: исходным пунктом исследования является хозяйствующий субъект с суверенным «Я», объектом исследования – «экономический человек»

R2: на первом плане находится технический аппарат исследования, результат – эмпирические модели, общество исследуется на микро - и макро уровне

R3: поведение человека объясняется через стремление к выгоде, а цель экономики – выявление законов регулирующих хозяйственное отношение

R4: осуществляется на основе объективного анализа внутренних связей экономических процессов и явлений в их реальности и развития

8.2. Критерии и шкалы оценивания

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Общие основы экономической теории	тест	2	7
ПР02	Потребности и ресурсы. Производство. Проблема выбора в экономике	решение задач	3	8
ПР03	Экономические системы. Рыночная система хозяйствования	решение задач	3	8
ПР04	Спрос, предложение и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения	решение задач.	2	7
ПР05	Теория поведения потребителя	решение задач	3	8
ПР06	Теория фирмы	решение задач	2	7
ПР07	Рынки факторов производства и распределение дохода	решение задач	3	8
ПР08	Основные макроэкономические показатели	решение задач	2	7
ПР09	Экономический рост и макроэкономика	решение задач	3	8

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	ческая нестабильность			
ПР010	Государство в рыночной экономике. Фискальная, денежно-кредитная и социальная политика	решение задач	3	8
ПР011	Мировая экономика и международные экономические отношения	Тест	2	7
Зач01	Зачет	зачет	17	40

8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Решение задач	правильно решено не менее 50% задач
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов P (0...100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.10.01 Современные средства выполнения конструкторско-
технологической документации**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: **Радиотехника**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления конструкторской документации
	Использует современную нормативную базу проектирования, актуальные стандарты.
	Применяет новейшие способы проектирования.
ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет понятиями об имитационном и формульном проектировании.
	Выбирает способы проектирования
	Владеет понятиями технологичности процесса проектирования.
ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	Знает принципы построения графических примитивов (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.
	Знает команды управления изображением на экране. Команды редактирования чертежей.
	Знает принципы изменения свойств элементов. Команды нанесения размеров и штриховки.
ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	Определяет ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.
	Представляет исходные данные и результаты.
	Умеет строить графические примитивы (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.
ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	Владеет методами определения ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.
	Редактирует чертежи изменяют свойства элементов
	Разрабатывает чертежи деталей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	4 семестр		2 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия	-		
курсовое проектирование	-		
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	59		99
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Нормативно техническая документация проектирования радиотехнических устройств

Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

ЛР01. «Основы работы с autocad»

СР01. Нормативно техническая документация проектирования радиотехнических устройств

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации.
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД.
3. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

Раздел 2. Конструкторская документация.

Конструкторская документация. Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов.

СР02. Конструкторская документация.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные виды КД.
2. Виды изделий и конструкторских документов.

ЛР02. «Создание рамок и основных надписей в autocad»

Раздел 3. Рабочие чертежи деталей.

Рабочие чертежи деталей. Изображение стандартных деталей. Чертежи оригинальных деталей. Правила нанесения размеров.

ЛР03. «Разработка чертежа детали в autocad»

СР03. Рабочие чертежи деталей.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Понятия и определения касающиеся рабочих чертежей деталей.

2. Примеры выполнения стандартных чертежей деталей.
3. Правила нанесения размеров.
4. Типовые технические требования.

Раздел 4. Сборочные чертежи деталей.

Сборочный чертеж изделия. Составление и чтение сборочного чертежа. Спецификация.

ЛР04. «Разработка сборочного чертежа в autocad»

СР04. Сборочные чертежи деталей.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия и определения;
2. Правила оформления сборочного чертежа;
3. Порядок выполнения сборочного чертежа;
4. Упрощения на сборочном чертеже
5. Требования ГОСТ 2.103-68; ГОСТ 2.108-68; ГОСТ 2.109-68.

Раздел 5. Цели, способы, задачи и процессы автоматизированного компьютерного проектирования РТУ

Способы проектирования. Типы задач проектирования. Функциональный, конструкторский и технологический разрезы в процессе проектирования. Понятие об имитационном и формульном проектировании. Понятие технологичности процесса проектирования.

Раздел 6. Использование пакетов прикладных программ

Определение ППП для автоматизированного компьютерного проектирования. Классификация ППП. Интеллектуальный интерфейс. Структура заданий на автоматизированное моделирование и проектирование РЭС. Представление исходных данных и результатов.

ЛР05. «Разработка спецификации к сборочному чертежу в autocad»

Раздел 7. Система автоматизированного проектирования Компас 3D.

Построения графических примитивов (простейших геометрических фигур) при создании чертежа. Команды управления изображением на экране. Команды редактирования чертежей. Изменение свойств элементов. Команды нанесения размеров и штриховки.

Раздел 8. КОМПАС-Электрик.

Разработка схемы электрической принципиальной. Разработка схемы электрической соединений. Работа с трассами. Работа с перечнем элементов. Разработка чертежей микросхем.

СР05. Система проектирования Компас 3D, КОМПАС-Электрик.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Построение и редактирование графических примитивов

2. Детальную настройку размерных стилей и штриховки.
3. Принципы создания электрических схем.
4. Принципы создания перечня элементов.

Раздел 9. Система сквозного проектирования Altium Designer 16.

Базовые определения и знакомство с интерфейсом Altium Designer. Изучение основных вопросов, по работе с проектами и документами, на уровне концепции. Разработка схем электрических принципиальных. Вопросы работы в редакторе плат, правила, размещение, трассировка. Разработка, управление и использование библиотек в Altium Designer. Предпроизводственная проверка результатов проектирования.

Самостоятельная работа:

CP06. Система сквозного проектирования Altium Designer 16.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные правила проектирования печатных плат;
2. Алгоритмы автоматизированного проектирования печатных плат.
3. Модели электронных компонентов.
4. Язык описания электронных компонентов PSPICE.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Начертательная геометрия [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Корниенко [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12960>. — Загл. с экрана.

2. Инженерная графика [Электронный ресурс] : учебник / Н.П. Сорокин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74681>. — Загл. с экрана.

3. Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : учебное пособие Ч. 1 / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. — 80 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/viazovov.pdf>

4. Кольтюков, Н.А. Основы компьютерного проектирования и моделирования РЭС: лаб. работы для студентов спец. 210303 днев. и заоч. форм обучения / Н. А. Кольтюков; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 48 с.

5. Информационные технологии в радиотехнических системах: учебное пособие для вузов / В. А. Васин [и др.]; под ред. И. Б. Федорова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004. - 768 с.: ил.

6. Баканов, Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: Учебное пособие / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский — М.: Академия, 2007. -368с.

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника — <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; SolidWorks 2013 / Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС- Вертикаль 2014/ Лицензия №МЦ-15-00464 бессрочная; Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009 г. ; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; пакет Autodesk Education Master Suite 2010 – 2012 / Бессрочная лицензия Договор №35-03/75 от 17.06.2011 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010 г.; MATLAB R2013b / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.; Adobe CS4 Web Premium / Лицензия №7117150 бессрочная; Adobe CS5 Web Premium / Лицензия №7919242 бессрочная; CorelDRAW Graphics Suite X3 / Лицензия №3057808 бессрочная;
учебная аудитория для проведения лабораторных работ – компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

		CorelDRAW Graphics Suite X4 / Лицензия №3067822 бессрочна; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения **лабораторных работ, заданий на практических занятиях**, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

{в таблице приводятся только те виды учебной работы из раздела 3, по которым предусмотрены мероприятия текущего контроля}

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Основы работы с autocad	защита
ЛР02	Создание рамок и основных надписей в autocad	защита
ЛР03	Разработка чертежа детали в autocad	защита
ЛР04	Разработка сборочного чертежа в autocad	защита
ЛР05	Разработка спецификации к сборочному чертежу в autocad	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	2 семестр	1 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

{Для каждого индикатора достижения компетенций, указанного в таблице 1.1, приводятся: код и наименование индикатора, соответствующие ему результаты обучения (из таблицы 1.1) и обозначения контрольных мероприятий (из раздела 7); ниже приводятся оценочные средства для каждого из указанных контрольных мероприятий (относящиеся только к данному индикатору).}

Каждое контрольное мероприятие ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ целесообразно относить только к ОДНОМУ результату обучения.

Промежуточная аттестация может относиться к нескольким результатам обучения, соотнесенным с несколькими индикаторами.

Оценочные средства должны СООТВЕТСТВОВАТЬ проверяемым результатам обучения}

ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления конструкторской документации	ЛР01
Использует современную нормативную базу проектирования, актуальные стандарты.	ЛР02
Применяет новейшие способы проектирования.	ЛР03

ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет понятиями об имитационном и формульном проектировании.	ЛР03
Выбирает способы проектирования	ЛР03
Владеет понятиями технологичности процесса проектирования.	ЛР04

ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает принципы построения графических примитивов (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.	Экз01
Знает команды управления изображением на экране. Команды редактирования чертежей.	Экз01
Знает принципы изменения свойств элементов. Команды нанесения размеров и штриховки.	Экз01

ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Определяет ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.	ЛР03, ЛР04

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Представляет исходные данные и результаты.	ЛР05
Умеет строить графические примитивы (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.	ЛР01, ЛР02

ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами определения ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.	ЛР03, ЛР04
Редактирует чертежи изменяют свойства элементов	ЛР03, ЛР04
Разрабатывает чертежи деталей	ЛР03

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Как задается сетка в САПР AutoCAD?
2. Назначение привязок в САПР AutoCAD.
3. Штриховка в САПР AutoCAD

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Основные форматы
2. Дополнительные форматы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

4. Какие размеры проставляются на чертеже детали?
5. Как проставляется шероховатость на чертеже детали?
6. Как указывается материал на чертеже детали?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

7. Какие размеры проставляются на сборочном чертеже?
8. Что содержат технические требования на сборочном чертеже?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Какими способами выполняется спецификация к сборочному чертежу?
2. Основные разделы спецификации.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Методы конструирования РЭС
2. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)
3. Классификатор ЕСКД
4. Виды и комплектность конструкторских документов
5. Комплектность конструкторских документов. Характеристика видов и типов схем
6. Единая система технологической документации (ЕСТД)
7. Стадии разработки технологической документации

8. Роль систем автоматизированного проектирования в промышленности, образовании и науке.
9. Комплекс средств автоматизации.
10. Классификация САПР по уровню автоматизации.
11. Классификация САПР по приложениям.
12. Классификация САПР по числу уровней технического обеспечения.
13. Классификация САПР по сложности объектов проектирования.
14. Классификация САПР по масштабам.
15. Особенности внедрения САПР на предприятии.
16. Общесистемные принципы, реализованные в САПР.
17. Виды обеспечения САПР.
18. САПР для геометрического моделирования и компьютерной графики.
19. САПР для схемотехнического моделирования.
20. САПР для моделирования сложных физических процессов, протекающих в ЭС.
21. САПР для проектирования печатных плат.
22. САПР для инженерных расчётов.
23. САПР для моделирования СВЧ устройств.
24. САПР для моделирования цифровых устройств.
25. Какие форматы листов установлены для чертежей?
26. Что называется масштабом? Какие Вы знаете масштабы?
27. Какие типы чертежного шрифта установлены ГОСТом? Как определяется высота строчных букв?
28. Содержание основной надписи. Какими линиями выполняются рамки и графы основной надписи?
29. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
30. Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
31. Какие условные графические знаки используют на чертежах сборочных единиц, выполненных с помощью пайки и склеивания?
32. Чем отличаются линии выноски для обозначения сварных, паяных и клееных швов?
33. Какое изделие называется деталью?
34. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
35. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
36. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?
37. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?
38. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
39. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
40. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
41. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
42. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносят номера позиций на сборочных чертежах?
43. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.02 Электромагнитные поля

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Ю.Н. Панасюк

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав *обязательной* части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-6 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<i>знает</i> особенности возбуждения электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах
	<i>формулирует</i> векторный состав электромагнитного поля, уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Умеет</i> проводить расчет параметров электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах с использованием математического аппарата теории линейных дифференциальных уравнений в частных производных для решения уравнений Максвелла
ИД-8 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Владеет</i> математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, интегральных уравнений, функций комплексных переменных при решении уравнений Максвелла для гармонических полей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<i>Контактная работа</i>	68	10
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	0	0
практические занятия	32	4
курсовое проектирование	0	0
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	40	98
<i>Всего</i>	108	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Электромагнитное поле.

Тема 1. Электростатическое поле.

Электростатическое поле зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Поле системы зарядов. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса, материальные уравнения.

ПР01. Постоянное электрическое поле.

Самостоятельная работа:

СР01. Энергия электростатического поля.

Тема 2. Постоянный электрический ток.

Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Закон Ампера. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле рамки с постоянным током. Энергия магнитного поля.

ПР02. Постоянное магнитное поле.

Самостоятельная работа:

СР02. Магнитное поле рамки с постоянным током. Энергия магнитного поля.

Тема 3. Уравнения Максвелла.

Полная система уравнений Максвелла, граничные условия. Интегральная форма уравнений Максвелла. Решение уравнений Максвелла, волновых уравнений. Теорема за-
паздывающих электродинамических потенциалов.

ПР03. Электромагнитное поле.

Самостоятельная работа:

СР03. Уравнения Максвелла в комплексной форме.

Тема 4. Граничные условия электродинамики.

Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Граничные задачи электродинамики. Аналитические и численные методы решения граничных задач. Теорема Умова-Пойнтинга.

Самостоятельная работа:

СР04. Энергия электромагнитного поля. Теорема подобия.

Раздел 2. Электромагнитные волны

Тема 5. Электромагнитные волны, их характеристики и параметры.

Понятие волнового процесса. Плоские электромагнитные волны. Ортогональность векторов E и H . Цилиндрические и сферические волны. Параметры распространения ЭМВ.

ПР04. Плоские ЭМВ.

Самостоятельная работа:

СР05. Поляризация электромагнитных волн.

Тема 6. Классификация сред. Классификация сред по их электрическим свойствам, граничная частота. Распространение плоской ЭМВ в идеальном диэлектрике.

ПР05. Плоские ЭМВ.

Самостоятельная работа:

СР06. Распространение плоской ЭМВ в диэлектрике, проводниках, полупроводниках.

Тема 7. ЭМВ в средах с потерями. Распространение плоских ЭМВ в среде с потерями. Скорость распространения ЭМВ в различных средах. Дисперсия. Поверхностный эффект.

ПР05. Плоские ЭМВ.

Самостоятельная работа:

СР07. Поверхностный эффект.

Тема 8. Плоская ЭМВ на границе раздела двух сред.

Основные соотношения, описывающие падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред. Коэффициенты Френеля для волн различной поляризации.

ПР05. Падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.

Самостоятельная работа:

СР08. Нормальное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.

Тема 9. Наклонное падение плоской ЭМВ.

Наклонное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух идеальных диэлектриков. Явление полного преломления, угол Брюстера. Полное внутреннее отражение, критический угол.

ПР05. Падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.

Самостоятельная работа:

СР09. Наклонное падение ЭМВ на идеальный проводник.

Тема 10. Дифракция электромагнитных волн.

Дифракционный метод Гюйгенса-Кирхгофа для монохроматической волны. Дифракция Фраунгофера.

СР010. Дифракция Френеля.

Тема 11. Основы теории излучения электромагнитных волн. Физическая сущность процесса излучения ЭМВ в свободное пространство. Элементарные излучатели, их основные типы.

СР011. Электромагнитное поле элементарного вибратора.

Тема 12. Зоны поля элементарного электрического вибратора. Зоны поля элементарного вибратора. Структура поля в ближней и дальней зонах. Энергетические параметры, мощность и сопротивление излучения.

ПР06. Электромагнитные поля элементарных излучателей.

Самостоятельная работа:

СР012. Диаграмма направленности, коэффициент направленного действия.

Тема 13. ЭМП элементарной магнитной рамки. Элементарная магнитная рамка. Принцип перестановочной двойственности и его применение для решения задачи электродинамики.

ПР06. Электромагнитные поля элементарных излучателей.

Самостоятельная работа:

СР013. Мощность и сопротивление излучения, диаграмма направленности элементарной рамки.

Тема 14. Электромагнитное поле источника Гюйгенса. Метод эквивалентных токов и его применение для решения задач электродинамики. Источник Гюйгенса как элемент фронта ЭМВ.

СР014. Диаграмма направленности, коэффициент направленного действия.

Тема 15. Электромагнитные волны в направляющих структурах.

Основные характеристики линий передачи. Определение и классификация направляемых электромагнитных волн в линиях передачи, классификация линий передачи. Т-волна в коаксиальной линии передачи.

ПР07. Электромагнитные волны в коаксиальной линии передачи.

Самостоятельная работа:

СР015. Полосковые линии передачи.

Тема 16. Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе.

H и E-волны в прямоугольном волноводе. Возбуждение и распространение ЭМВ в волноводах. Критическая частота и критическая длина волны в прямоугольном волноводе. Основные параметры распространения ЭМВ в прямоугольном волноводе. Затухание волн. Волна H_{10} в прямоугольном волноводе

ПР08. Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе.

Самостоятельная работа:

CP016. Круглый волновод. Е-волны в круглом волноводе, критическая длина волны и частота для Е- волн. Волна E_{01} .

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Панасюк Ю.Н. Электромагнитные поля: учебное пособие/ Ю. Н. Панасюк, А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 96 с.
2. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин [и др.]. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 200 с.
3. Петров, Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для вузов / Б. М. Петров. - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 558 с. (50)
4. Нефедов, Е.И. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов. - М.: Академия, 2008. - 416 с. (20)
5. Фальковский О.И. Техническая электродинамика: учебник для вузов / О. И. Фальковский. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 432 с. (20)
6. Муромцев Д.Ю. Техническая электродинамика: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов; ФГБОУ ВПО "ТГТУ". - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 116 с. (69)

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, узлы и детали линий связи	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Постоянное электрическое поле	опрос
ПР02	Постоянное магнитное поле	опрос
ПР03	Электромагнитное поле	опрос
ПР04	Плоские ЭМВ	опрос
ПР05	Падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред	опрос
ПР06	Электромагнитные поля элементарных излучателей	опрос
ПР07	Электромагнитные волны в коаксиальной линии передачи	опрос
ПР08	Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе	опрос
СР03.	Уравнения Максвелла в комплексной форме	реферат
СР06	Распространение плоской ЭМВ в диэлектрике, проводниках, полупроводниках	реферат
СР08	Нормальное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	4 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>знает</i> особенности возбуждения электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15, СР16, Зач01
<i>формулирует</i> векторный состав электромагнитного поля, уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме	СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15, СР16, Зач01

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> проводить расчет параметров электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах с использованием математического аппарата теории линейных дифференциальных уравнений в частных производных для решения уравнений Максвелла	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, Зач01

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеет</i> математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, интегральных уравнений, функций комплексных переменных при решении уравнений Максвелла для гармонических полей	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, Зач01

Темы реферата СР03, СР06, СР08:

1. Граничные условия для векторов электромагнитного поля.
2. Теорема Умова-Пойнтинга.
3. Граничные условия электродинамики.
4. Поведение векторов на границе раздела двух сред.
5. Граничные условия для нормальных составляющих векторов электромагнитного поля.
6. Граничные условия на поверхности идеального проводника.
7. Статические поля.

8. Квазистационарные поля.
9. Стационарные поля.
10. Распространение плоских электромагнитных волн в идеальном диэлектрике.
11. Распространение плоских ЭМВ в среде с потерями.
12. Явление дисперсии и ее виды.
13. Поверхностный эффект.
14. Основные соотношения, описывающие падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.
15. Коэффициенты Френеля для волн различной поляризации.
16. Нормальное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.
17. Наклонное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух идеальных диэлектриков.
18. Явление полного преломления.
19. Угол Брюстера.
20. Явление полного внутреннего отражения.
21. Критический угол.
22. Падение плоской ЭМВ на поверхность идеального проводника.

Задания к опросу ПР01

1. Что собой представляет электростатическое поле?
2. Сущность закона Кулона.
3. От каких параметров зависит напряженность электрического поля?
4. От каких параметров зависит потенциал электрического поля?
5. Напряженность, потенциал поля системы зарядов.
6. Напряженность и потенциал поля электрического диполя.
7. Энергия электростатического поля.
8. Методика расчета электростатического поля.

Задания к опросу ПР02

- Что собой представляет постоянное магнитное поле?
2. Сущность закона Био-Савара-Лапласа.
 3. Сущность закона Лоренца.
 4. Методика расчета напряженности магнитного поля.
 5. Методика расчета индукции магнитного поля.
 6. От каких параметров зависит напряженность магнитного поля?
 7. От каких параметров зависит индукция электрического поля?
 8. От каких параметров зависит движение электрона в магнитном поле?
 9. Методика расчета энергии магнитного поля.

Задания к опросу ПР03

1. Что собой представляет постоянное электромагнитное поле?
2. Граничные условия для векторов электрического поля.
3. Граничные условия для векторов магнитного поля.
4. Методика определения вида поляризации.
5. Методика расчета вектора Пойтинга.
6. Условие получения линейной поляризации.
7. Условие получения круговой поляризации.
8. Условие получения эллиптической поляризации.
9. Методика расчета энергии электромагнитного поля.

Задания к опросу ПР04

1. Дайте определение плоской электромагнитной волны.
2. Что относится к основным параметрам плоских электромагнитных волн, дайте их определения и запишите расчетные формулы.
3. Поясните деление сред по их электрическим свойствам на проводники и диэлектрики.
4. Дайте определение и поясните физический смысл параметров среды: коэффициента фазы и коэффициента затухания.
5. Перечислите виды поляризации ЭМВ и дайте их определения.
6. Дайте определение явления дисперсии и назовите ее виды.
7. Что называется поверхностным эффектом?
8. Что такое глубина проникновения?
9. Дайте определение групповой скорости.
10. Поясните взаимосвязь между групповой и фазовой скоростями.

Задания к опросу ПР05

1. Сформулируйте законы Снеллиуса.
2. Что показывают коэффициенты Френеля?
3. Дайте определение показателя преломления среды.
4. Поясните сущность эффекта полного преломления. Каковы условия проявления этого эффекта?
5. Поясните сущность эффекта полного внутреннего отражения. Каковы условия проявления этого эффекта?
6. Что такое поверхностная волна?
7. От чего зависит фазовая скорость ее распространения?

Задания к опросу ПР06

1. Объясните физическую сущность явления излучения.
2. Какой излучатель называют элементарным?
3. Назовите границы ближней, промежуточной и дальней зон вибратора. Каковы свойства поля в каждой из зон?
4. Что такое мощность излучения?
5. В чем суть принципа эквивалентных токов?
6. Что называется сопротивлением излучения? Какова практическая значимость этой величины?
7. Дайте определение диаграммы направленности?
8. Почему элементарную рамку называют элементарным магнитным диполем?

Задания к опросу ПР07

1. Какие линии передачи являются регулярными?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к линиям передачи.
3. Назовите основные параметры регулярных линий передачи.
4. Как маркируются коаксиальные кабели?
5. От чего зависит выходная мощность сигнала на выходе линии передачи?
6. Влияние материала проводов на параметры коаксиальной линии передачи.
7. Влияние материала диэлектрика на параметры коаксиальной линии передачи.

8. От каких параметров зависит предельная и допустимая мощности, передаваемые по коаксиальному кабелю.
9. От каких параметров коаксиального кабеля зависит его коэффициент затухания?
10. Влияние материала волновода на его параметры.
11. От каких параметров волновода зависит его коэффициент затухания?
12. От каких параметров зависит предельная и допустимая мощности, передаваемые по волноводу?

Задания к опросу ПР08

1. Какие волны называются магнитными или Н-волнами?
2. Какие типы волн могут существовать в прямоугольных волноводах?
3. В чем смысл понятия критической частоты (критической длины волны) в волноводе и от каких факторов зависит ее величина?
4. Какова связь фазовой, групповой скорости, длины волны в волноводе с критической длиной волны?
5. Что называется волновым сопротивлением волновода и какова его зависимость от частоты для Н и Е-волн?
6. Какая волна называется основной в волноводах? В чем ее преимущества?
7. Какая волна является основной в прямоугольном волноводе? Изобразите структуру поля основной волны в поперечном сечении прямоугольного волновода.
8. В чем смысл индексов "m" и "n" для прямоугольных волноводов?
9. Как подсчитать мощность, переносимую волной в волноводе?

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Электростатическое поле зарядов.
2. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля.
4. Потенциал.
5. Поле системы зарядов.
6. Электрический диполь.
7. Энергия электростатического поля.
8. Постоянный электрический ток.
9. Вектор плотности тока.
10. Закон Ома в дифференциальной форме.
11. Уравнение непрерывности.
12. Закон Ампера.
13. Магнитная индукция.
14. Напряженность магнитного поля.
15. Магнитное поле рамки с постоянным током.
16. Энергия магнитного поля.
17. Физическое содержание уравнений Максвелла.
18. Теорема запаздывающих электродинамических потенциалов.
19. Уравнения Максвелла в комплексной форме.
20. Граничные условия для векторов электромагнитного поля.
21. Теорема Умова-Пойнтинга.
22. Энергия электромагнитного поля.
23. Граничные условия электродинамики.
24. Поведение векторов на границе раздела двух сред.

25. Граничные условия для нормальных составляющих векторов электромагнитного поля.
26. Граничные условия на поверхности идеального проводника.
27. Описание электромагнитных процессов, меняющихся во времени по гармоническому закону.
28. Статические поля.
29. Квазистационарные поля.
30. Стационарные поля.
31. Гармонические колебания.
32. Роль гармонических колебаний в теории радиотехники.
33. Понятие волнового процесса.
34. Плоские электромагнитные волны.
35. Ортогональность векторов E и H .
36. Цилиндрические волны.
37. Сферические волны.
38. Параметры распространения электромагнитных волн.
39. Коэффициент распространения.
40. Длина волны.
41. Фазовая и групповая скорости.
42. Понятие волнового сопротивления.
43. Поляризация ЭМВ.
44. Условия получения ЭМВ круговой поляризации.
45. Условия получения ЭМВ эллиптической поляризации.
46. Применение радиоволн с различной поляризацией в РЭС.
47. Классификация сред по их электрическим свойствам.
48. Распространение плоских электромагнитных волн в идеальном диэлектрике.
49. Распространение плоских ЭМВ в среде с потерями.
50. Явление дисперсии и ее виды.
51. Поверхностный эффект.
52. Основные соотношения, описывающие падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.
53. Коэффициенты Френеля для волн различной поляризации.
54. Нормальное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.
55. Наклонное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух идеальных диэлектриков.
56. Явление полного преломления.
57. Угол Брюстера.
58. Явление полного внутреннего отражения.
59. Критический угол.
60. Падение плоской ЭМВ на поверхность идеального проводника.
61. Дифракция электромагнитных волн.
62. Дифракционный метод Гюйгенса-Кирхгофа для монохроматической волны.
63. Дифракция Фраунгофера.
64. Дифракция Френеля.
65. Основы теории излучения электромагнитных волн.
66. Физическая сущность процесса излучения ЭМВ в свободное пространство.
67. Элементарные излучатели, их основные типы.
68. Электромагнитное поле элементарного вибратора.
69. Электромагнитное поле элементарной рамки.
70. Электромагнитные волны в направляющих структурах.
71. Основные характеристики линий передачи.

72. Классификация направляемых электромагнитных волн в линиях передачи.
73. Т-волна в коаксиальной линии передачи.
74. Полосковые линии передачи.
75. Волноводные линии передачи.
76. Н-волны в прямоугольном волноводе.
77. Е-волны в прямоугольном волноводе.
78. Критическая частота и критическая длина волны в прямоугольном волноводе.
79. Основные параметры распространения ЭМВ в прямоугольном волноводе.
80. Волна H_{10} в прямоугольном волноводе.

Примеры типовых практических заданий к экзамену Экз01

1. Волновое сопротивление среды равно 1508 Ом, относительная диэлектрическая проницаемость $\varepsilon = 1$. Определить относительную магнитную проницаемость среды.
2. В среде с параметрами $\varepsilon = 4, \mu = 1, \gamma = 0$ распространяется плоская электромагнитная волна, для которой в плоскости $z = 0$ $\vec{E}_m = 0,5\vec{e}_x + 0,2\vec{e}_y$ В/м. Определить комплексную амплитуду вектора напряженности магнитного поля, если $\vec{H}_m = \vec{H}_m \vec{e}_z$.
3. Определить глубину проникновения электромагнитной волны в медь ($\gamma = 5,7 \cdot 10^7$ См/м) на частоте $f_1 = 200$ МГц. Как и во сколько раз уменьшится глубина проникновения при частоте $f_2 = 10$ ГГц?
4. Определить параметры волны: $\vec{k}, \alpha, \beta, \vec{Z}, \nu, \lambda$ для частот $f_1 = 10^5$ Гц, $f_2 = 10^8$ Гц, $f_3 = 10^{10}$ Гц, если параметры среды $\varepsilon_a = 81\varepsilon_0, \mu_a = \mu_0, \gamma = 0,1$ См/м. Определить в каждом из случаев, является ли среда проводником или диэлектриком.
5. В среде с параметрами $\varepsilon = 2,25, \mu = 1, \gamma = 0$ распространяется плоская электромагнитная волна с амплитудой напряженности электрического поля 100 В/м.
6. Комплексная амплитуда вектора напряженности электрического поля волны, распространяющейся вдоль оси OZ, в плоскости $Z = 0$ имеет вид $\vec{E}_m = E_0(\vec{e}_x - 0,5j\vec{e}_y)$. Определить вид поляризации.
7. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц и средним значением плотности потока мощности 1 Вт/м^2 падает нормально из вакуума на поверхность металла с удельной проводимостью $\gamma = 6 \cdot 10^7$ См/м. Определить напряженность электрического поля и среднее значение плотности потока мощности в металле непосредственно у границы раздела.
8. Плоская электромагнитная волна с круговой поляризацией падает из вакуума под углом θ_1 на границу раздела с диэлектриком ($N_2 = 1,531$). Найти вид поляризации отраженной волны для $\theta_1 = 0^\circ, 45^\circ, 56,85^\circ$.
9. Плоское стекло толщиной 1 см находится в воздухе. Рассчитать коэффициент отражения при нормальном падении плоской волны, если длина волны в воздухе равна 1 м, 10 см, 1 см. Диэлектрическая проницаемость стекла $\varepsilon_a = 7\varepsilon_0$.
10. Плоская волна падает нормально из воздуха на поверхность диэлектрика ($\mu_a = \mu_0$). Вычислить ε_a диэлектрика, если половина мощности отражается.
11. Пространство разделено на три области (рис. 1) для которых известны $\varepsilon_{aI}, \varepsilon_{aII}, \varepsilon_{aIII}, \mu_{aI} = \mu_{aII} = \mu_{aIII} = \mu_0, \gamma_I = \gamma_{II} = \gamma_{III} = 0$. Найти минимальное значение d и соотношение между $\varepsilon_{aI}, \varepsilon_{aII}$ и ε_{aIII} , при которых в области I не будет отраженной волны.

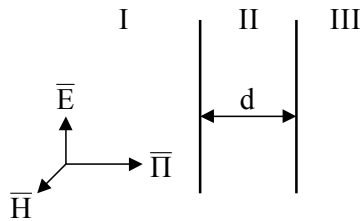


Рис. 1

12. Плоская электромагнитная волна, вектор напряженности электрического поля которой лежит в плоскости падения, падает из вакуума на поверхность диэлектрика ($\epsilon_a = \epsilon_0, \mu_a = \mu_0, \gamma = 0$) под углом $\theta_1 = \arctg \sqrt{\epsilon}$. Найти соотношение между векторами Пойнтинга падающей и преломленной волн. Объяснить результат с точки зрения закона сохранения энергии.

13. Плоская электромагнитная волна падает на границу раздела сред с различными значениями магнитной проницаемости. Будет ли существовать угол при котором отсутствует отраженная волна. Если да, то как величина этого угла связана с параметрами сред?

14. Плоская электромагнитная волна с круговой поляризацией падает из вакуума на поверхность плавленого кварца ($\epsilon = 3,8$). Определить угол падения, при котором круговая поляризация перейдет в линейную.

15. Найти составляющие поля элементарного электрического вибратора длиной 5 см в экваториальной плоскости на расстоянии 10^4 м при частоте колебаний 300 МГц. Амплитуда тока в вибраторе 10 А.

16. По линии электропередачи протекает ток с частотой 50 Гц и амплитудой 1000 А. Какова мощность, теряемая линией на излучение, если ее протяженность равна 5 км?

17. Два элементарных электрических вибратора расположены так, что их центры совпадают, а оси взаимно перпендикулярны. Найти диаграмму направленности такой системы, если питающие токи равны по амплитуде и частоте, но сдвинуты по фазе на 90° . Точки наблюдения лежат в плоскости вибраторов.

18. Как изменится сопротивление излучения элементарного электрического диполя длиной ℓ , если из него изготовить круглую рамку? Частота питающего тока остается неизменной. При решении считать, что $\ell = 0,1\lambda$.

19. Мощность излучения элементарной рамки 1,2 Вт. Найти напряженность электрического и магнитного полей на расстоянии 60 км, если угол между осью рамки и направлением на точку наблюдения 60° .

20. При каких соотношениях размеров элементарного вибратора и элементарной рамки мощности излучения вибратора и рамки будут одинаковы?

21. Элементарный электрический вибратор излучает в свободное пространство мощность 150 Вт. Определить амплитуды векторов электрического и магнитного полей в точке дальней зоны с координатами $r = 5$ км, $\psi = 20^\circ$, $\theta = 45^\circ$.

22. Элементарный электрический вибратор длиной 0,3 м при частоте 10 МГц излучает мощность 10 Вт. Определить амплитуду возбуждающего тока. Какова будет мощность излучения, если частота уменьшится в 10 раз? Какой при этом должна быть амплитуда тока, чтобы получить прежнюю мощность?

23. Какое значение ϵ должно быть у диэлектрика, заполняющего волновод, чтобы длина волны N_{10} , измеренная в волноводе, была равна длине волны генератора, если поперечные размеры волновода 4×2 см и рабочая частота $f = 6$ ГГц.

24. Прямоугольный волновод сечением 23×10 мм заполнен диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2,25$, а частота колебания

25. $f = 8,4$ ГГц. Определить величины V_ϕ и Λ_v .

26. Определить размеры поперечного сечения квадратного волновода, в котором при частоте 4 ГГц может распространяться лишь низшая волна электрического типа.

27. Определить, какие типы волн могут распространяться в заполненном воздухом прямоугольном волноводе с размерами сечения $a = 2,5$ см и $b = 5$ см при частоте генератора $f = 7,5 \cdot 10^9$ Гц, найти критическую длину волны и длины волны в волноводе для всех волн, распространяющихся в нем.

28. Длина волны в волноводе при работе на основном типе волны составляет 4,5 см. Размеры поперечного сечения волновода $2,6 \times 1,3$ см. Найти частоту передаваемых колебаний.

29. В прямоугольном волноводе, заполненном диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 2,25$, распространяется волна с фазовой скоростью $3 \cdot 10^8$ м/с. Определить групповую скорость.

30. Определить затухание волны типа H_{10} в отрезке посеребренного ($\gamma = 6,14 \cdot 10^7$ См/м) прямоугольного волновода сечением 23×10 мм, длиной 10 см при частоте 6 ГГц.

31. При какой частоте поля затухание волны типа H_{10} в прямоугольном волноводе сечением 23×10 мм минимально? Определить величину этого затухания, если стенки волновода посеребрены ($\gamma = 6,14 \cdot 10^7$ См/м).

32. Найти групповую скорость волны H_{10} в прямоугольном волноводе сечением 72×34 мм при частоте колебаний 3 ГГц.

33. Определить волновое сопротивление прямоугольного волновода сечением 72×34 мм для волны типа H_{10} при частоте колебаний 3 ГГц.

34. Подсчитать мощность, передаваемую по прямоугольному волноводу с поперечными размерами 23×10 мм, если длина волны генератора $\lambda = 3$ см и максимальная напряженность электрического поля $E_{\text{пу}} = 5 \cdot 10^3$ В/см.

35. Определить критическую частоту и фазовую скорость волны в круглом волноводе диаметром 5 см при частоте 5 ГГц.

36. Определить радиус круглого волновода, если фазовая скорость волны типа E_{01} при частоте поля 10 ГГц равна $5 \cdot 10^8$ м/с.

37. Определить волновое сопротивление круглого волновода для волны типа H_{11} . Диаметр волновода равен 30 мм, длина волны генератора равна 3,2 см.

38. В круглом волноводе диаметром 5 см, заполненном диэлектриком, распространяется волна типа H_{11} . Частота колебаний 3 ГГц. Определить диэлектрическую проницаемость вещества, заполняющего волновод, если фазовая скорость волны равна скорости света в свободном пространстве.

39. В круглом волноводе диаметром 3 см распространяется волна типа H_{11} , частота колебаний 7,75 ГГц, передаваемая мощность 50 кВт. Определить максимальное значение напряженности электрического поля в волноводе.

40. Какие волны могут распространяться в круглом волноводе радиусом

41. $a = 2$ см, при частоте генератора 10 ГГц.

42. В круглом волноводе радиусом a распространяется волна H_{01} . На каком расстоянии от оси волновода напряженность электрического поля имеет максимальное значение?

43. Определить частоту колебаний, передаваемых по круглому волноводу диаметром 3 см, если затухание волны основного типа на отрезке волновода, длиной 40 см составляет 60 дБ.

44. Какой радиус должен иметь круглый волновод, чтобы длина волны генератора (частота $f = 5$ ГГц) была бы точно посередине между двумя критическими длинами волн?

45. Каково отношение затуханий волн H_{01} и E_{01} в круглом волноводе радиусом a . Длина волны генератора $\lambda = a$.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он име-

ет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.03 Радиокomпоненты радиотехнических устройств

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает качественные особенности проводниковых материалов
	Знает качественные особенности полупроводниковых материалов и диэлектриков
	Знает качественные особенности радиоматериалов с магнитными свойствами
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет рассчитывать основные параметры катушек индуктивности
	Умеет рассчитывать основные параметры трансформаторов
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Умеет рассчитывать основные параметры конденсаторов
	Проектирует катушку индуктивности
	Проектирует трансформатор
Владеет навыками расчета основных параметров конденсаторов	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	3 семестр		2 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия	–		–
курсовое проектирование	2		2
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	129		169
<i>Всего</i>	180		180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Радиоагералы

Тема 1 Введение

Основные типы радиоагералов: классификация по электрическим и магнитным свойствам. Пассивные и активные радиокомпоненты. Связь атериаловедения радиоагералов с фундаментальными дисциплинами.

Взаимосвязь функциональных свойств радиоагералов и эксплуатационных характеристик радиокомпонентов на их основе. Создание радиоагералов и радиокомпонентов с заданными свойствами.

Тема 2. Проводниковые атериалы

Качественные особенности металлического состояния. Металлическая химическая связь. Зонная структура металлов.

Классификация проводниковых атериалов по структурно-химическим особенностям и уровню проводимости. Металлические сплавы. Неметаллические проводниковые атериалы.

Температурная зависимость проводимости металлов и сплавов. Температурный коэффициент сопротивления проводниковых атериалов. Влияние примесей и других дефетов структуры на проводимость металлов.

Тема 3. Полупроводниковые атериалы

Качественные особенности полупроводникового состояния. Классификация полупроводниковых атериалов по составу и структуре. Кристаллические и некристаллические, неорганические и органические полупроводники.

Электронное строение твердых тел. Основы зонной теории. Зонная структура полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводниковых атериалов. Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация носителей заряда. Зависимость концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках от температуры (проводимость).

Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Диффузионный ток. Неравновесные электронные процессы в полупроводниках. Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников. Инжекционные явления в полупроводниках. Поверхностные электронные состояния и их влияние на свойства полупроводниковых атериалов.

Тема 4. Диэлектрические атериалы

Классификация диэлектрических атериалов. Диэлектрики органические и неорганические, полярные и неполярные.

Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проникаемость. Механизмы поляризации диэлектриков. Спонтанная (самопроизвольная) поляризация. Сегнето- и паразлектрики. Зависимость диэлектрической проникаемости от температуры и частоты переменного электрического поля.

Электропроводность диэлектриков. Токи утечки. Диэлектрические потери. Явления электронного и ионного переноса в диэлектриках. Старение и пробой диэлектриков. Механизмы пробоя. Электрическая прочность диэлектриков.

Электроизоляционные материалы и их применение в электронной технике.

Тема 5. Радиоматериалы с магнитными свойствами

Классификация материалов по магнитным свойствам. Ферро- и ферримагнетики. Механизмы, отвечающие за магнитные свойства.

Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Элементы памяти с использованием магнитных свойств материалов.

Ферриты и их применение в технике сверхвысоких частот.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование электрических свойств проводниковых материалов (линейных постоянных резисторов)

ЛР02. Исследование электрических свойств полупроводниковых материалов (нелинейных полупроводниковых резисторов)

Самостоятельная работа:

СР01. Магнитные радиоматериалы.

Основные параметры, марки, применяемость.

По рекомендованной литературе изучить область применения, маркировку и основные характеристики магнитных материалов.

СР02. Диэлектрические материалы.

Основные параметры, марки, применяемость.

По рекомендованной литературе изучить область применения, маркировку и основные характеристики диэлектрических материалов.

СР03. Проводниковые материалы.

Основные параметры, марки, применяемость.

По рекомендованной литературе изучить область применения, маркировку и основные характеристики проводниковых материалов.

СР04. Полупроводниковые материалы.

Основные параметры, марки, применяемость.

По рекомендованной литературе изучить область применения, маркировку и основные характеристики полупроводниковых материалов.

Раздел 2. Радиокомпоненты

Тема 1. Электрические конденсаторы

Основные параметры конденсаторов. Классификация конденсаторов по типу рабочего диэлектрика. Конденсаторы с неорганическим, оксидным и органическим диэлектриком. Высокочастотные, низкочастотные и полупроводниковые керамические конденсаторы. Воздушные конденсаторы постоянной и переменной емкости.

Конструктивно-технологические особенности современных конденсаторов. Монолитные керамические конденсаторы. Оксидно-электролитические и оксидно-полупроводниковые конденсаторы. Безвыводные конструкции конденсаторов.

Влияние свойств материала диэлектрика и режима эксплуатации на электрические характеристики конденсаторов.

Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных конденсаторов.

Тема 2. Резисторы

Общие сведения. Типономиналы, основные характеристики и варианты классификации резисторов. Постоянные и переменные резисторы (потенциометры). Проволочные и непроволочные резисторы.

Тонкослойные резисторы на основе пленок проводниковых и полупроводниковых материалов (металлопленочные и металлоокисные). Композиционные резисторы. Резисторы на основе микрокомпозиций (керметные резисторы).

Полупроводниковые резисторы функционального назначения: варисторы, терморезисторы, позисторы, критические терморезисторы, фоторезисторы.

Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных резисторов.

Тема 3. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Линии задержки

Основные свойства катушек индуктивности. Общая классификация. Катушки индуктивности с магнитным сердечником. Виды магнитных сердечников. Индуктивная связь между катушками. Дроссели высокой частоты. Типономиналы и основные эксплуатационные характеристики.

Трансформаторы. Применение трансформаторов в РЭА и требования к ним. Принцип действия и схемы замещения.

Основные расчетные соотношения и параметры трансформаторов питания. Особенности конструкций и анализ характеристик трансформаторов питания.

Линии задержки. Принцип действия, применение в РЭА.

Тема 4. Полупроводниковые диоды и транзисторы

Работа выхода электронов из металлов и полупроводников. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контакт металл-полупроводник. Диод Шоттки. Варикап.

Электронно-дырочный (р-п) переход. Гомо- и гетеропереходы. Выпрямляющее действие р-п перехода и диоды на его основе. Емкость р-п перехода в зависимости от приложенного внешнего напряжения.

Туннельные и лавинно-пролетные диоды. Физические основы функционирования и свойства.

Биполярные и полевые транзисторы. Структура и принцип действия биполярного транзистора.

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование катушек индуктивности

ЛР04. Исследование характеристик конденсаторов постоянной ёмкости

ЛР05. Исследование полупроводниковых конденсаторов переменной ёмкости (варикапов)

ЛР06. Исследование трансформаторов питания

ЛР07. Исследование параметров герконов

ЛР08. Исследование пьезоэлектрического фильтра

ЛР09. Исследование линий задержки

Самостоятельная работа:

СР05. Пассивные электрорадиоэлементы.

Основные параметры резисторов конденсаторов.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить область применения и основные параметры пассивных электрорадиоэлементов, их схемное обозначение, варианты конструктивного оформления.

СР06. Трансформаторы и дроссели.

Основные параметры, варианты конструктивного оформления.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить область и особенности применения маломощных трансформаторов и дросселей.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Катушка индуктивности (по вариантам);

Варианты заданий курсовой работы

№п/п	Индуктивность L, мкГн	Диапазон перестройки, %	Рабочая частота, МГц	Диаметр катушки D, мм
1	10	8	10	6
2	20	10	15	8
3	30	12	20	10
4	40	15	25	10
5	50	6	30	10
6	15	9	40	6
7	25	11	35	6
8	35	7	24	8
9	45	14	31	10
10	60	13	18	10
11	30	5	30	10
12	65	5	30	10
13	20	5	25	10
14	22	10	22	8
15	31	5	14	10
16	25	7	16	8
17	32	8	21	10

2. Трансформатор (по вариантам).

Варианты заданий курсовой работы

№п/п	Рабочая частота	U_1 , В	U_2 , В	I_2 , А	U_3 , В	I_3 , А

	F, Гц					
1	50	220	6,3	1,1	250	0,1
2	400	115	27	1	7	2
3	50	220	15	2	7	5
4	400	115	6,3	1,1	300	0,1
5	50	220	30	1	7	5
6	400	115	30	2	63	0,2
7	50	220	250	0,1	400	0,1
8	400	115	50	0,5	250	0,1
9	50	220/127	6,3	5	6,3	5
10	400	115	6,3	7	6,3	7
11	50	220	170	0,2	300	0,2
12	400	115	35	1	35	1
13	50	220	10	0,1	6,3	0,2
14	400	115	15	0,15	12,6	0,3
15	50	220	20	0,1	6,3	0,1
16	400	115	25	0,15	12,6	0,15
17	50	220	30	0,2	6,3	0,2
18	400	115	35	0,1	18	0,3
19	50	220	40	0,15	20	0,1
20	400	115	45	0,2	10	0,15
21	50	220	50	0,1	5	0,1
22	400	115	55	0,15	7	0,2

Требования к основным разделам курсовой работы изложены в [3].

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа/должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Петров, К.С. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: учебное пособие для вузов / К. С. Петров. - СПб.: Питер, 2008. - 522 с.: ил.
2. Пасынков, В.В. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 9-е изд. / В.В. Пасынков, Л.К. Чиркин – СПб.: Лань, 2009. -480с.: ил. –Загл. с экрана.- Режим доступа :<http://e.lanbook.com/>.
3. Чернышова, Т.И. Радиоматериалы и радиокомпоненты [Электронное издание]: Учебное пособие по курсовому проектированию/Т.И. Чернышова, Н.А. Кольтюков Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2012. -110с - Режим доступа к книге: www.tstu.ru/book/elib1/exe/2012/koltukov_a.exe...
4. Чернышова Т.И. Радиоматериалы и радиокомпоненты: лаб. работы для студ. 2 курса спец. 210303 / Т. И. Чернышова, М. В. Макаrchук; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 80 с. - 100р.
5. Электротехника и электроника: учебное пособие для вузов / В.В. Кононенко, [и др].; под ред. В.В. Кононенко. - 3-е изд., испр. и доп. - Ростов н/Д.: Феникс, 2007. - 784 с..
6. Гусев, В.Г. Электроника и микропроцессорная техника: Учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш.шк., 2004. - 790с.
7. Миловзоров, О.В. Электроника: Учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. - М.: Высш.шк., 2004. - 288 с.

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория проектирования узлов и деталей РЭС (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютер, специализированные стенды и измерительное оборудование	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование электрических свойств проводниковых материалов (линейных постоянных резисторов)	защита
ЛР02	Исследование электрических свойств полупроводниковых материалов (нелинейных полупроводниковых резисторов)	защита
ЛР03	Исследование катушек индуктивности	защита
ЛР04	Исследование характеристик конденсаторов постоянной ёмкости	защита
ЛР05	Исследование полупроводниковых конденсаторов переменной ёмкости (варикапов)	защита
ЛР06	Исследование трансформаторов питания	защита
ЛР07	Исследование параметров герконов	защита
ЛР08	Исследование пьезоэлектрического фильтра	защита
ЛР09	Исследование линий задержки	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс
КП01	Защита КП	3 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает качественные особенности проводниковых материалов	Экз01, ЛР01
Знает качественные особенности полупроводниковых материалов и диэлектриков	ЛР02, Экз01
Знает качественные особенности радиоматериалов с магнитными свойствами	Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Основные параметры постоянных резисторов.
2. Удельное сопротивление ρ , температурный коэффициент удельного сопротивления $\alpha\rho$, удельная термоэлектродвижущая сила α_t .
3. Маркировка резисторов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Типы нелинейных полупроводниковых резисторов и их свойства.
2. Применение и схемы включения нелинейных полупроводниковых резисторов.
3. Маркировка термисторов и варисторов.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Классификация материалов электронной техники
2. Основные свойства и область применения проводниковых материалов
3. Основные свойства и область применения полупроводниковых материалов
4. Основные свойства и область применения диэлектрических материалов
5. Основные свойства и область применения активных диэлектриков
6. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости.
7. Классификация проводниковых материалов. Сплавы высокого сопротивления.
8. Классификация проводниковых материалов. Благородные металлы.
9. Классификация проводниковых материалов. Припои.
10. Классификация проводниковых материалов. Неметаллические проводящие материалы.
11. Классификация проводниковых материалов. Композиционные проводящие материалы.
12. Классификация полупроводниковых материалов.
13. Поляризация диэлектриков.
14. Классификация диэлектриков по механизмам поляризации.
15. Пробой диэлектриков.
16. Классификация диэлектриков. Электроизоляционные компаунды.
17. Классификация диэлектриков. Неорганические стекла.
18. Классификация диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
19. Классификация диэлектриков. Пьезоэлектрики.
20. Классификация диэлектриков. Электеты.
21. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты.
22. Электропроводность диэлектриков.
23. Диэлектрические потери.

24. Электрическая прочность диэлектриков.
25. Магнитные свойства радиоматериалов.
26. Классификация магнитных материалов. Диамагнетики.
27. Классификация магнитных материалов. Парамагнетики.
28. Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики.
29. Классификация магнитных материалов. Антиферромагнетики.
30. Классификация магнитных материалов. Ферримангнетики.
31. Кривая намагничивания ферромагнетиков.
32. Магнитомягкие материалы. Кремнистые стали, пермаллои.
33. Магнитомягкие материалы. Карбонильное железо, альсиферы.
34. Магнитомягкие материалы. Ферриты, магнитодиэлектрики.
35. Магнитотвердые материалы. Кривая намагничивания.
36. Магнитотвердые материалы. Металлопластические магниты, магнитотвердые ферриты.
37. Магнитотвердые материалы. Сплавы.
38. Классификация резисторов.
39. Параметры резисторов. Номинальное сопротивление. Ряды номинальных сопротивлений.
40. Параметры резисторов. Номинальная мощность рассеивания. Ряды номинальной мощности рассеивания.
41. Параметры резисторов. Предельное рабочее напряжение. ТКС.
42. Параметры резисторов. Коэффициент старения. ЭДС-шумов.
43. Обозначение и маркировка резисторов.
44. Конструктивно-технологические особенности резисторов. Непроволочные тонкослойные постоянные резисторы.
45. Конструктивно-технологические особенности резисторов. Композиционные резисторы.
46. Конструктивно-технологические особенности резисторов. Проволочные постоянные резисторы.
47. Конструктивно-технологические особенности резисторов. ВЧ и СВЧ резисторы.
48. Конструктивно-технологические особенности резисторов. Переменные и подстроечные резисторы.
49. Специальные резисторы. Варисторы.
50. Специальные резисторы. Терморезисторы.
51. Специальные резисторы. Фоторезисторы. Тензорезисторы. Магниторезисторы.
52. Классификация конденсаторов.
53. Параметры конденсаторов. Номинальная емкость. Ряды номинальных емкостей.
54. Параметры конденсаторов. Стабильность емкости. ТКЕ.
55. Параметры конденсаторов. Потери энергии в конденсаторах.
56. Система обозначений и маркировка конденсаторов.
57. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Керамические конденсаторы.
58. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Стекланные стеклокерамические и стекломалеваые конденсаторы.
59. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Слюдяные конденсаторы.
60. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Бумажные конденсаторы.
61. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Электролитические конденсаторы.
62. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Пленочные конденсаторы.
63. Конструктивно-технологические особенности конденсаторов. Подстроечные и переменные конденсаторы.
64. Специальные виды конденсаторов. Варикапы. Вариконды.
65. Классификация катушек индуктивности.
66. Назначение катушек индуктивности и их основные параметры.
67. Влияние конструктивных особенностей катушек индуктивности на их основные параметры.
68. Влияние сердечников на параметры катушек индуктивности.
69. Потери в катушках индуктивности.
70. Классификация трансформаторов.

71. Основные и паразитные параметры трансформаторов.
72. Типы магнитопроводов и их характеристики.
73. Характеристика потерь в реальном трансформаторе.

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет рассчитывать основные параметры катушек индуктивности	ЛР03, Кр01
Умеет рассчитывать основные параметры трансформаторов	ЛР06, Кр01
Умеет рассчитывать основные параметры конденсаторов	ЛР04

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Проектирует катушку индуктивности	ЛР03, Кр01
Проектирует трансформатор	ЛР06, Кр01
Владеет навыками расчета основных параметров конденсаторов	ЛР04

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Назначение катушек индуктивности и их основные параметры.
2. Как влияют конструктивные особенности катушек на их основные электрические параметры?
3. Как влияют сердечники на параметры катушек индуктивности?
4. Поясните принцип измерения индуктивности используемый в лабораторной работе.
5. Как рассчитать собственную частоту катушки индуктивности?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Основные параметры конденсаторов постоянной емкости.
2. Что такое ТКЕ и от чего он зависит?
3. Термостабильность конденсаторов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Схема замещения трансформатора.
2. Основные и паразитные характеристики трансформатора.
3. Характеристика потерь в реальном трансформаторе.
4. Типы магнитопроводов и их характеристика.

Вопросы к защите курсовой работы КР01

1. Виды катушек индуктивности.
2. Виды магнитопроводов трансформаторов.
3. Материал магнитопроводов
4. Материал сердечников катушек индуктивности.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.05 Радиотехнические цепи и сигналы

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

1

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает классификацию радиотехнических сигналов
	Знает реакцию линейной стационарной системы на элементарные сигналы
	Знает преобразование сигналов в параметрических цепях
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет проектировать частотные фильтры
	Умеет проектировать модуляторы
	Умеет проектировать генераторы сигналов
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками расчета параметров синтезатора частот
	Владеет навыками расчета параметров контура фазовой автоподстройки частоты
	Владеет навыками расчета параметров селективных усилителей

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения				
	Очная		Очно-заочная		Заочная
	5 семестр	6 семестр			3 курс
<i>Контактная работа</i>					
занятия лекционного типа	16	16			4
лабораторные занятия	16	16			8
практические занятия	–				
курсовое проектирование	–				
консультации	–	2			2
промежуточная аттестация	1	2			3
<i>Самостоятельная работа</i>	39	72			163
<i>Всего</i>	72	108			180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Радиотехнические сигналы

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет радиотехники. Понятие о важнейших процессах и преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах. Наиболее распространенные области применения радиотехники: телекоммуникации, радиолокация, радионавигация, телеуправление, телевидение.

Тема 2. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ.

Классификация радиотехнических сигналов. Принцип суперпозиции в радиоэлектронике. Представление произвольного сигнала в виде суперпозиции элементарных сигналов. Математические модели сигналов. Принцип динамического представления сигналов.

Тема 3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ.

Реакция линейной стационарной системы на элементарные сигналы. Переходная характеристика системы. Импульсная характеристика системы. Частотная характеристика системы. Операторная передаточная функция системы. Методы нахождения переходной, импульсной, частотной и операторной характеристик линейной стационарной системы. Нахождение сигнала на выходе линейной стационарной системы при воздействии на нее входного сигнала произвольной формы

Тема 4. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.

Автокорреляционная функция сигнала. Автокорреляционная функция неограниченно протяженного сигнала. Автокорреляционная функция дискретного сигнала. Взаимокорреляционная функция двух сигналов.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование спектра периодических сигналов

ЛР02. Исследование переходных характеристик линейных стационарных цепей

Самостоятельная работа:

СР01. ВВЕДЕНИЕ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Предмет радиотехники. Понятие о важнейших процессах и преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах. Наиболее распространенные области применения радиотехники: телекоммуникации, радиолокация, радионавигация, телеуправление, телевидение.

СР02. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Классификация радиотехнических сигналов. Принцип суперпозиции в радиоэлектронике. Представление произвольного сигнала в виде суперпозиции элементарных сигналов.

Математические модели сигналов. Принцип динамического представления сигналов.
СР03. ВОЗДЕЙСТВИЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Реакция линейной стационарной системы на элементарные сигналы.

Переходная характеристика системы. Импульсная характеристика системы. Частотная характеристика системы. Операторная передаточная функция системы. Методы нахождения переходной, импульсной, частотной и операторной характеристик линейной стационарной системы. Нахождение сигнала на выходе линейной стационарной системы при воздействии на нее входного сигнала произвольной формы

СР04. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Автокорреляционная функция сигнала. Автокорреляционная функция неограниченно протяженного сигнала. Автокорреляционная функция дискретного сигнала. Взаимокорреляционная функция двух сигналов.

Раздел 2. Радиотехнические цепи

Тема 1. ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ.

Типы фильтров. Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые фильтры (ПФ), режекторные фильтры (РФ). Основные характеристики фильтров. Передаточная характеристика. Полюсы и нули характеристики. Наиболее употребительные виды фильтров. Фильтры Бесселя, Баттерворта, Чебышева, их сравнительный анализ. Реализация линейных фильтров. Активные фильтры на базе операционных усилителей. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Пьезокерамические и кварцевые фильтры.

Тема 2. ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ.

Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний

Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и баланс фаз. Режим малого сигнала. RC-генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы. Трехточечная схема. Автогенераторы на базе элемента с отрицательной дифференциальной проводимостью. Автогенераторы в режиме большого сигнала. Автогенераторы релаксационных колебаний. Стабилизация частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы.

Тема 3. МОДУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ, ИХ ВРЕМЕННОЕ И СПЕКТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.

Разновидности модулированных сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Спектр АМ-сигнала. Балансная и однополосная модуляции. Радиосигналы с угловой модуляцией. Понятие мгновенной частоты и фазы. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девияция частоты и индекс угловой модуляции. Спектр однотонового ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции. Узкополосные сигналы. Ком-

плексное представление узкополосных сигналов. Комплексная огибающая. Квадратурное дополнение вещественного сигнала. Преобразование Гилберта и его свойства. Квадратурная модуляция радиотехнических сигналов. Импульсный сигнал с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ-импульс). Спектр и АКФ ЛЧМ-импульса.

Тема 4. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛА В НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ

Отклик нелинейной цепи на гармонический сигнал. Спектр тока в цепи с НЭ при степенной аппроксимации его ВАХ. Спектр тока в цепи с НЭ при кусочно-линейной аппроксимации. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Получение модулированных колебаний. Детектирование АМ-сигналов. Детектирование ЧМ-сигналов.

Тема 5. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Преобразование сигналов в резистивной параметрической цепи. Преобразование частоты. Синхронное детектирование. Преобразование сигналов в цепи, содержащей параметрические реактивные элементы.

Тема 6. ВОЗДЕЙСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ

Случайный процесс. Спектральное представление стационарных случайных процессов. Узкополосные случайные процессы. Прохождение случайных сигналов через линейные стационарные цепи. Источники шумов в радиоэлектронных устройствах.

Тема 7. ВЫДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ НА ФОНЕ ШУМА.

Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Максимизация отношения сигнал/шум. Оптимальная фильтрация сигналов известной формы. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика согласованного фильтра. Реализация согласованных фильтров. Квазиоптимальные фильтры.

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование активных фильтров

ЛР04. Автогенераторы гармонических колебаний

ЛР05. Автогенераторы релаксационных колебаний

ЛР06. Исследование селективных усилителей

ЛР07. Получение ЧМ сигнала

ЛР08. Широкополосный усилитель

ЛР09. Балансный модулятор

ЛР10. Исследование сигналов с амплитудной модуляцией

ЛР11. Контур фазовой автоподстройки частоты

ЛР12. Синтезатор частот

...

Самостоятельная работа:

СР05. ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Типы фильтров. Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые фильтры (ПФ), режекторные фильтры (РФ). Основные характеристики фильтров. Передаточная характеристика. Полюсы и нули характеристики. Наиболее употребительные виды фильтров. Фильтры Бесселя, Баттерворта, Чебышева, их сравнительный анализ.

Реализация линейных фильтров. Активные фильтры на базе операционных усилителей. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Пьезокерамические и кварцевые фильтры.

СР06. ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний

Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и баланс фаз. Режим малого сигнала. RC-генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы. Трехточечная схема. Автогенераторы на базе элемента с отрицательной дифференциальной проводимостью. Автогенераторы в режиме большого сигнала. Автогенераторы релаксационных колебаний. Стабилизация частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы.

СР07. МОДУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ, ИХ ВРЕМЕННОЕ И СПЕКТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Разновидности модулированных сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Спектр АМ-сигнала. Балансная и однополосная модуляции. Радиосигналы с угловой модуляцией. Понятие мгновенной частоты и фазы. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девияция частоты и индекс угловой модуляции. Спектр однотонального ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции. Узкополосные сигналы. Комплексное представление узкополосных сигналов. Комплексная огибающая. Квадратурное дополнение вещественного сигнала. Преобразование Гилберта и его свойства. Квадратурная модуляция радиотехнических сигналов. Импульсный сигнал с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ-импульс). Спектр и АКФ ЛЧМ-импульса.

СР08. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛА В НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Отклик нелинейной цепи на гармонический сигнал. Спектр тока в цепи с НЭ при степенной аппроксимации его ВАХ. Спектр тока в цепи с НЭ при кусочно-линейной аппроксимации. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Получение модулированных колебаний. Детектирование АМ-сигналов. Детектирование ЧМ-сигналов.

СР09. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Преобразование сигналов в резистивной параметрической цепи. Преобразование частоты. Синхронное детектирование. Преобразование сигналов в цепи, содержащей параметрические реактивные элементы.

СР10. ВОЗДЕЙСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Случайный процесс. Спектральное представление стационарных случайных процессов.

Узкополосные случайные процессы. Прохождение случайных сигналов через линейные стационарные цепи. Источники шумов в радиоэлектронных устройствах.

СР11. ВЫДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ НА ФОНЕ ШУМА.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Максимизация отношения сигнал/шум. Оптимальная фильтрация сигналов известной формы. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика согласованного фильтра. Реализация согласованных фильтров. Квазиоптимальные фильтры.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Дахнович, А.А. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебное пособие. /А.А. Дахнович. – Тамбов.: Изд. ТГТУ, 2009-176 с. (68 экз.)
2. Астайкин А.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18445>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Астайкин А.И. Радиотехнические цепи и сигналы. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2010.— 344 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18444>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Дахнович, А.А. Дискретные системы и цифровая обработка сигналов: Учебное пособие. /А.А. Дахнович. – Тамбов.: Изд. ТГТУ, 2007-100 с. (29 экз.)
5. Ефремов, Р.А. Радиотехнические цепи и сигналы: учебно-методическое пособие для проведения лабораторных работ. Часть 1./ Р.А. Ефремов, С.П. Москвитин.-Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2012.-32 с. (20 экз.)
6. Яковлев А.Н. Преобразования сигналов в нелинейных радиотехнических цепях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010.— 190 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45139>.— ЭБС «IPRbooks»
- 7.

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютеры, наборы радиодеталей, осциллографы, макетные платы, мультиметры, блоки питания	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

11.03.01 – Радиотехника
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного про- граммного обеспечения / Рек- визиты подтверждающего до- кумента
	соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование спектра периодических сигналов	защита
ЛР02	Исследование переходных характеристик линейных стационарных цепей	защита
ЛР03	Исследование активных фильтров	защита
ЛР04	Автогенераторы гармонических колебаний	защита
ЛР05	Автогенераторы релаксационных колебаний	защита
ЛР06	Исследование селективных усилителей	защита
ЛР07	Получение АМ сигнала	защита
ЛР08	Широкополосный усилитель	защита
ЛР09	Балансный модулятор	защита
ЛР10	Исследование сигналов с амплитудной модуляцией	защита
ЛР11	Контур фазовой автоподстройки частоты	защита
ЛР12	Синтезатор частот	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр	3 курс
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает классификацию радиотехнических сигналов	Зач01,
Знает реакцию линейной стационарной системы на элементарные сигналы	Зач01, ЛР01
Знает преобразование сигналов в параметрических цепях	Экз01, ЛР02

Теоретические вопросы к зачету Зач01

Предмет радиотехники. Понятие о важнейших процессах и преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах.

2. Наиболее распространенные области применения радиотехники
3. Классификация радиотехнических сигналов. Принцип суперпозиции в радиоэлектронике. Представление произвольного сигнала в виде суперпозиции элементарных сигналов.
4. Математические модели сигналов. Принцип динамического представления сигналов.
5. Реакция линейной стационарной системы на элементарные сигналы.
6. Переходная характеристика системы.
7. Импульсная характеристика системы.
8. Частотная характеристика системы.
9. Операторная передаточная функция системы.
10. Методы нахождения переходной, импульсной, частотной и операторной характеристик линейной стационарной системы.
11. Нахождение сигнала на выходе линейной стационарной системы при воздействии на нее входного сигнала произвольной формы
12. Автокорреляционная функция сигнала. Автокорреляционная функция неограниченно протяженного сигнала.
13. Автокорреляционная функция дискретного сигнала. Взаимокорреляционная функция двух сигналов.
14. Типы фильтров.
15. Основные характеристики фильтров.
16. Наиболее употребительные виды фильтров.
17. Фильтры Бесселя, Баттерворта, Чебышева, их сравнительный анализ.
18. Реализация линейных фильтров.
19. Активные фильтры на базе операционных усилителей.
20. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ).
21. Пьезокерамические и кварцевые фильтры.
22. Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний
23. Условия самовозбуждения.
24. Баланс амплитуд и баланс фаз.
25. Режим малого сигнала.
26. RC-генераторы гармонических колебаний.
27. LC-генераторы.
28. Трехточечная схема.

29. Автогенераторы на базе элемента с отрицательной дифференциальной проводимостью.
30. Автогенераторы в режиме большого сигнала.
31. Автогенераторы релаксационных колебаний.
32. Стабилизация частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Разновидности модулированных сигналов.
2. Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Спектр АМ-сигнала. Балансная и однополосная модуляции.
3. Радиосигналы с угловой модуляцией.
4. Понятие мгновенной частоты и фазы. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ).
5. Спектр однотонового ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции.
6. Узкополосные сигналы. Комплексное представление узкополосных сигналов. Комплексная огибающая.
7. Квадратурное дополнение вещественного сигнала. Преобразование Гилберта и его свойства.
8. Квадратурная модуляция радиотехнических сигналов.
9. Импульсный сигнал с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ-импульс). Спектр и АКФ ЛЧМ-импульса.
10. Отклик нелинейной цепи на гармонический сигнал. Спектр тока в цепи с НЭ при степенной аппроксимации его ВАХ.
11. Спектр тока в цепи с НЭ при кусочно-линейной аппроксимации.
12. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты.
13. Получение модулированных колебаний. Детектирование АМ-сигналов. Детектирование ЧМ-сигналов.
14. Преобразование сигналов в резистивной параметрической цепи.
15. Преобразование частоты.
16. Синхронное детектирование.
17. Преобразование сигналов в цепи, содержащей параметрические реактивные элементы.
18. Случайный процесс. Спектральное представление стационарных случайных процессов.
19. Узкополосные случайные процессы. Прохождение случайных сигналов через линейные стационарные цепи.
20. Источники шумов в радиоэлектронных устройствах.
21. Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации.
22. Максимизация отношения сигнал/шум. Оптимальная фильтрация сигналов известной формы.
23. Согласованный фильтр.
24. Импульсная характеристика согласованного фильтра.
25. Реализация согласованных фильтров.
26. Квазиоптимальные фильтры.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое эффективная ширина спектра сигнала?

2. Как приближенно оценивается эффективная ширина спектра видеоимпульса простой формы?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Опишите методику компьютерного моделирования характеристики $g(t)$ с использованием виртуальных приборов.
2. Опишите методику компьютерного моделирования АЧХ и ФЧХ линейной стационарной цепи.

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проектировать частотные фильтры	ЛР03
Умеет проектировать модуляторы	ЛР07, ЛР09, ЛР10
Умеет проектировать генераторы сигналов	ЛР04, ЛР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Какой из фильтров имеет наилучшую форму переходной характеристики?
2. Какой из фильтров имеет наибольшее время установления?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Приведите обобщенную структурную схему генератора.
2. В чем состоит условие баланса фаз?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Приведите обобщенную структурную схему релаксационного генератора.
2. В чем состоит основное отличие автогенераторов гармонических и релаксационных колебаний?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Представьте спектр выходного сигнала модулятора АМ в случае однотонового модулирующего сигнала.
2. Каким путем можно добиться амплитудной модуляции в транзисторном каскаде?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Поясните принцип работы аналогового перемножителя MC1496.
2. Покажите, как с помощью аналогового перемножителя можно реализовать балансный модулятор.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Что такое статическая модуляционная характеристика модулятора АМ?
2. Как выбирается рабочая точка модулятора АМ?

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками расчета параметров синтезатора частот	ЛР12
Владеет навыками расчета параметров контура фазовой автоподстройки частоты	ЛР11,
Владеет навыками расчета параметров селективных усилителей	ЛР06, ЛР08

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Поясните принцип работы селективного усилителя с резонансным LC-контуром.
2. Объясните, почему форма выходного сигнала близка к синусоидальной даже в случае несинусоидального входного сигнала.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Какие факторы вызывают снижение коэффициента усиления на низких частотах?
2. Какие факторы вызывают снижение коэффициента усиления на высоких частотах?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Перечислите, в каких устройствах радиосвязи применяется фазовая автоподстройка частоты.
2. Поясните принцип действия контура ФАПЧ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12

1. Назовите основные составные части синтезатора частот.
2. Опишите принцип действия синтезатора частот с ФАПЧ.

.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.06 Схемотехника аналоговых электронных устройств

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает способы описания нелинейных свойств усилительных трактов
	Знает малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев
	Знает передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему.
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять операционные усилители.
	Умеет проектировать стабилизированные источники питания
	Умеет строить усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на операционном усилителе
	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе
	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на полевом транзисторе

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	5 семестр		3 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия	-		-
курсовое проектирование	2		2
консультации	2		2
промежуточная аттестация	3		3
<i>Самостоятельная работа</i>	89		129
<i>Всего</i>	144		144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств

Тема № 1. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах

Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке студентов по данной специальности. Виды аналоговых электронных устройств (АЭУ). Принципы их построения, особенности функционирования и область применения. Внешние параметры и характеристики аналоговых электронных устройств, требования, предъявляемые к устройствам различного назначения. Основы схемотехники. Элементная база аналоговых и цифровых электронных устройств. Основные аспекты и проблемы процедур проектирования, анализа свойств и применения аналоговых электронных схем и функциональных элементов. Принцип электронного усиления. Усилительный каскад и его обобщенная схема, ее состав и назначение элементов. Анализ работы каскада с помощью графиков вольтамперных характеристик его основных элементов. Понятие о рабочей точке и нагрузочной характеристике. Критерии выбора режима работы усилительного прибора на постоянном токе.

Тема № 2. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе

Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе. Схемное построение простейших усилительных звеньев на различных усилительных приборах. Источники неопределенности и нестабильности режима работы на постоянном токе, их описание и представление с помощью эквивалентных генераторов тока и напряжения. Критерии и особенности малосигнального режима работы усилительного прибора. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев. Передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему. Анализ влияния температурных и другие дестабилизирующих факторов на режим работы каскада на постоянном токе. Передаточные свойства аналоговых цепей и типовых усилительных звеньев по току.

Тема № 3. Усилители мощности

Критерии оценки интенсивности сигнала с помощью коэффициента использования транзистора по току. Способы описания нелинейных свойств усилительных трактов. Сквозная передаточная характеристика усилительного звена и ее использование для анализа работы транзисторных каскадов при усилении сигналов большой интенсивности. Двухтактные каскады: схемные построения, энергетические соотношения, выбор и схемное обеспечение режима работы на постоянном токе.

Тема № 4. Многокаскадные усилители

Особенности построения многокаскадных усилительных трактов, способы межкаскадных связей. Каскадные схемные конфигурации. Усилительное двухтранзисторное звено на эмиттерно-связанных транзисторах. Низкочастотные и переходные искажения в трактах при наличии в них разделительных и блокировочных конденсаторов. Частотные и переходные искажения в многозвенной линейной цепи.

Тема № 5. Обратные связи в трактах усиления

Структурная схема усилительного звена с однопетлевой обратной связью и ее использование для анализа влияния обратных связей на параметры и характеристики усилительного звена. Стабилизирующее влияние отрицательной обратной связи (ООС) на коэффициент передачи усилительного звена и режимы его работы на постоянном токе. Передаточные свойства усилительного звена с глубокой ООС. Линеаризирующее воздействие ООС на сквозную передаточную характеристику нелинейного усилительного тракта. Использование обратных связей для улучшения частотных свойств усилительных трактов. Влияние

проходной проводимости усилительного звена на его входную проводимость. Использование обратной связи для формирования эквивалентов индуктивностей и индуктивных сопротивлений. Понятие о динамических нелинейных искажениях.

Тема № 6. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока

Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схемы сдвига уровня, источники постоянного напряжения и тока. Использование дифференциальных усилительных каскадов для построения перемножителей и звеньев управления усилением. Напряжение статической погрешности и его влияние на работу УПТ и усилителей переменного сигнала. Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.

Тема № 7. Широкополосные усилители и усилители импульсных сигналов малой длительности

Частотные свойства каскада с резистивной нагрузкой в области высоких частот. Понятие о площади усиления. Коррекция хода амплитудно-частотной характеристики с помощью частотно-зависимых нагрузок и цепей обратной связи. Переходные искажения импульсного сигнала и их связь с частотными свойствами усилительного тракта. Особенности построения оконечных каскадов в широкополосных усилителях и усилителях импульсных сигналов.

Тема № 8. Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях

Операционный усилитель и его свойства. Принципы схемной организации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на операционных усилителях (ОУ). Методика приближенного анализа передаточных и других свойств в схемах на ОУ. Устройства преобразования аналоговых сигналов типа дифференциальный усилитель, преобразователь сигнального тока в сигнальное напряжение, сумматор сигнальных напряжений и токов. Принципы и примеры схемной организации нелинейных и параметрических устройств преобразования аналоговых сигналов. Особенности функционирования устройств широкополосного усиления на ОУ. Обеспечение устойчивости усиления тракта на ОУ в широкой полосе частот. Влияние напряжения статической погрешности на работу УПТ и усилителей переменного сигнала. Компараторы сигналов.

Тема № 9. Усилители высокой чувствительности

Собственные шумы усилительного тракта как основная причина, ограничивающая его предельно достижимую чувствительность. Методы представления и анализа шумовых свойств аналоговых трактов. Эквивалентные шумовые схемы резистивных и транзисторных элементов и микросхем. Действующее значение шума на выходе частотно-селектирующего усилительного тракта. Направления, перспективы и проблемы развития аналоговой техники.

Лабораторные работы:

- ЛР01. «Трансформаторы питания»
- ЛР02. «Выпрямители»
- ЛР03. «Фильтрация»
- ЛР04. «Интегральные стабилизаторы»
- ЛР05. «Операционные усилители»
- ЛР06. «Биполярные транзисторы»
- ЛР07. «Полевые транзисторы»
- ЛР08. «Транзисторные усилители»

Самостоятельная работа:

СР01. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке студентов по данной специальности. Виды аналоговых электронных устройств (АЭУ). Принципы их построения, особенности функционирования и область применения. Внешние параметры и характеристики аналоговых электронных устройств, требования, предъявляемые к устройствам различного назначения. Основы схемотехники. Элементная база аналоговых и цифровых электронных устройств.
2. Основные аспекты и проблемы процедур проектирования, анализа свойств и применения аналоговых электронных схем и функциональных элементов. Принцип электронного усиления. Усилительный каскад и его обобщенная схема, ее состав и назначение элементов. Анализ работы каскада с помощью графиков вольтамперных характеристик его основных элементов. Понятие о рабочей точке и нагрузочной характеристике. Критерии выбора режима работы усилительного прибора на постоянном токе.

СР02. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе. Схемное построение простейших усилительных звеньев на различных усилительных приборах. Источники неопределенности и нестабильности режима работы на постоянном токе, их описание и представление с помощью эквивалентных генераторов тока и напряжения. Критерии и особенности малосигнального режима работы усилительного прибора.
2. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев. Передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему. Анализ влияния температурных и другие дестабилизирующих факторов на режим работы каскада на постоянном токе. Передаточные свойства аналоговых цепей и типовых усилительных звеньев по току.

СР03. Усилители мощности

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Критерии оценки интенсивности сигнала с помощью коэффициента использования транзистора по току. Способы описания нелинейных свойств усилительных трактов. Сквозная передаточная характеристика усилительного звена и ее использование для анализа работы транзисторных каскадов при усилении сигналов большой интенсивности.

Двухтактные каскады: схемные построения, энергетические соотношения, выбор и схемное обеспечение режима работы на постоянном токе.

СР04. Многокаскадные усилители

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Особенности построения многокаскадных усилительных трактов, способы межкаскадных связей. Каскадные схемные конфигурации. Усилительное двухтранзисторное звено на эмиттерно-связанных транзисторах.
2. Низкочастотные и переходные искажения в трактах при наличии в них разделительных и блокировочных конденсаторов. Частотные и переходные искажения в многозвенной линейной цепи.

СР05. Обратные связи в трактах усиления

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Структурная схема усилительного звена с однопетлевой обратной связью и ее использование для анализа влияния обратных связей на параметры и характеристики усилительного звена. Стабилизирующее влияние отрицательной обратной связи (ООС) на коэффициент передачи усилительного звена и режимы его работы на постоянном токе. Передаточные свойства усилительного звена с глубокой ООС.

Линеаризирующее воздействие ООС на сквозную передаточную характеристику нелинейного усилительного тракта. Использование обратных связей для улучшения частотных свойств усилительных трактов. Влияние проходной проводимости усилительного звена на его входную проводимость. Использование обратной связи для формирования эквивалентов индуктивностей и индуктивных сопротивлений. Понятие о динамических нелинейных искажениях.

СР06. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схемы сдвига уровня, источники постоянного напряжения и тока.
2. Использование дифференциальных усилительных каскадов для построения перемножителей и звеньев управления усилением. Напряжение статической погрешности и его влияние на работу УПТ и усилителей переменного сигнала.

Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.

СР07. Широкополосные усилители и усилители импульсных сигналов малой длительности

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Частотные свойства каскада с резистивной нагрузкой в области высоких частот. Понятие о площади усиления. Коррекция хода амплитудно-частотной характеристики с помощью частотно-зависимых нагрузок и цепей обратной связи.
2. Переходные искажения импульсного сигнала и их связь с частотными свойствами усилительного тракта. Особенности построения оконечных каскадов в широкополосных усилителях и усилителях импульсных сигналов.

СР08. Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Операционный усилитель и его свойства. Принципы схемной организации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на операционных усилителях (ОУ). Методика приближенного анализа передаточных и других свойств в схемах на ОУ. Устройства преобразования аналоговых сигналов типа дифференциальный усилитель, преобразователь сигнального тока в сигнальное напряжение, сумматор сигнальных напряжений и токов. Принципы и примеры схемной организации нелинейных и параметрических устройств преобразования аналоговых сигналов.

Особенности функционирования устройств широкополосного усиления на ОУ. Обеспечение устойчивости усиления тракта на ОУ в широкой полосе частот. Влияние напряжения статической погрешности на работу УПТ и усилителей переменного сигнала. Компараторы сигналов.

СР09. Усилители высокой чувствительности

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Собственные шумы усилительного тракта как основная причина, ограничивающая его предельно достижимую чувствительность. Методы представления и анализа шумовых свойств аналоговых трактов. Эквивалентные шумовые схемы резистивных и транзисторных элементов и микросхем.

Направления, перспективы и проблемы развития аналоговой техники.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

Усилитель мощности переменного сигнала (по вариантам).

Варианты заданий курсовой работы:

№ вар.	$U_{\text{вых. max}}$, В	$R_{\text{н}}$, Ом	$R_{\text{г}}$, кОм	$C_{\text{н}}$, пФ	$f_{\text{н}}$, Гц	$f_{\text{в}}$, кГц	$M_{\text{н}}; M_{\text{в}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20	160	4,3	75	40	8,2	3,2
2	20	300	3,6	100	65	9,0	2,8
3	20	360	5,6	68	35	7,5	3,1
4	20	220	3,3	91	50	8,2	2,7
5	20	180	6,2	75	40	8,0	3,2
6	20	270	4,7	68	60	8,8	2,8
7	20	510	7,5	75	50	8,2	3,1
8	20	430	5,1	91	40	6,5	2,9
9	20	330	6,8	47	75	9,0	3,2
10	20	430	8,2	50	45	7,8	2,7
11	25	270	3,0	75	70	8,8	3,1
12	25	330	2,7	68	60	8,5	2,9
13	25	240	3,9	50	55	8,0	3,2
14	25	360	4,7	91	40	8,0	2,8

№ вар.	$U_{\text{вых. max}},$ В	$R_{\text{н}},$ Ом	$R_{\text{г}},$ кОм	$C_{\text{н}},$ пФ	$f_{\text{н}},$ Гц	$f_{\text{в}},$ кГц	$M_{\text{н}}; M_{\text{в}}$
1	2	3	4	5	6	7	8
15	25	430	7,5	47	55	8,5	3,1
16	25	390	5,1	74	70	8,3	2,9
17	25	270	8,2	45	75	8,0	3,2
18	25	360	4,3	100	60	9,0	2,6
19	25	240	5,6	47	75	9,2	3,1
20	28	470	3,6	50	40	7,5	2,7
21	28	330	3,3	75	55	7,0	3,2
22	28	750	3,0	91	50	8,0	2,8
23	28	510	6,8	47	60	9,2	3,1
24	28	470	5,1	75	65	8,5	2,9
25	28	820	5,6	82	50	7,0	3,2
26	28	560	3,9	50	70	9,2	2,7
27	28	430	8,2	68	60	8,5	3,2
28	28	480	4,7	82	45	7,0	2,8

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Выбор и обоснование схемы усилителя
2. Расчет выходного каскада
3. Расчет предварительных усилителей
4. Полный расчет схемы усилителя

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Селиванова З.М. Схемотехника электронных средств: учебное пособие/ З.М. Селиванова. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. - 80 с. (39 шт.)
2. Шарыгина Л.И. Лекции по аналоговым электронным устройствам [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Шарыгина. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 149 с. — 5-86889-. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72116.html>
3. Кортон В.С. Аналоговые устройства электронных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Кортон, С.В. Никифоров. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 208 с. — 978-5-7996-1808-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69579.html>
4. Муханин Л.Г. Схемотехника измерительных устройств [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.Г. Муханин. – СПб.: Издательство «Лань», 2009. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
5. Иванов В.Н. Применение компьютерных технологий при проектировании электрических схем [Электронный ресурс] / В.Н. Иванов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 226 с. — 978-5-91359-229-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64930.html>

4.2. Периодическая литература {При необходимости}

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория проектирования узлов и деталей РЭС (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры с установленным пакетом прикладных программ конструкторского проектирования универсального назначения, макетные матрицы, набор электрорадиоэлементов, измерительное оборудование универсального назначения,	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; SolidWorks 2013 / Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

11.03.01 – Радиотехника
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	«Трансформаторы питания»	защита
ЛР02	«Выпрямители»	защита
ЛР03	«Фильтрация»	защита
ЛР04	«Интегральные стабилизаторы»	защита
ЛР05	«Операционные усилители»	защита
ЛР06	«Биполярные транзисторы»	защита
ЛР07	«Полевые транзисторы»	защита
ЛР08	«Транзисторные усилители»	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс
КП01	Защита КП	5 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает способы описания нелинейных свойств усилительных трактов	Экз01,
Знает малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев	Экз01, ЛР06, ЛР07
Знает передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему.	Экз01, ЛР08

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Аналоговые электронные устройства (АЭУ), их классификация.
2. Собственные помехи усилителя. Динамический и статический диапазоны усилителя
3. Основные технические показатели и характеристики АЭУ.
4. Усилитель. Виды усилителей в зависимости от их диапазона частот.
5. Принцип электронного усиления. Неравномерность частотной характеристики.
6. Режимы работы усилительных элементов. Виды собственных помех усилителя.
7. Обратная связь в усилителях. Схемы реализации и особенности ООС.
8. Выходные характеристики транзистора, рабочая точка и область безопасной работы.
9. Исходные параметры усилителя. Структура цепи ОС и ее влияние на коэффициент усиления.
10. Переходная характеристика и методики ее измерения.
11. Эффект Миллера. Ситуации наиболее сильного его влияния.
12. Чувствительность входного каскада усилителя мощности. Линейные искажения.
13. Нагрузочная характеристика и траектория движения рабочей точки.
14. Критерий выбора положения исходной рабочей точки.
15. Условия получения наибольшей мощности сигнала в выходной цепи усилительного прибора.
16. Сравнение схем включения транзистора ОК и ОЭ
17. Входная проводимость схемы ОБ и ее характеристика. Виды межкаскадных связей.
18. Основное включение транзистора, повторитель тока, повторитель напряжения.
19. Схемы усилителей переменных сигналов. Особенности схемного построения этих усилителей.
20. Типовые схемы каскадов ОЭ, ОК, ОБ. Характеристики АЧХ в области низких частот в усилителях переменных сигналов.
21. Виды межкаскадных соединений. Непосредственная и гальваническая обратная связи.

22. Достоинства и недостатка усилительных трактов с емкостными межкаскадными связями.
23. Отличие оконечных каскадов от каскадов предварительного усиления. Построение линии нагрузки транзистора однотактного трансформаторного каскада.
24. Получение усиления по напряжению в каскаде на полевом транзисторе в области ВЧ.
25. Режим покоя транзистора (квазистатический режим). Метод пяти ординат.
26. Особенности оконечных каскадов усилителей с очень большой мощностью.
27. Операционный усилитель (ОУ). Идеальный ОУ.
28. Операционный усилитель в устройствах усиления в условиях действия глубокой ООС на постоянном токе.
29. Три основных способа включения ОУ в схему обработки. Схема преобразования ток-напряжение.
30. Регуляторы усиления и схемы их включения.
31. Схема потенциометрического регулятора на ОУ, его преимущества.
32. Основные показатели аналоговых перемножителей.
33. Особенности реализации регуляторов усиления в схемах на ОУ.
34. Сравнительный анализ основных принципов предоставления шумовых свойств аналоговых трактов с помощью коэффициента шума, характеристик шумящего четырехполюсника и параметров физических шумовых эквивалентных схем.
35. Свойства энергетических спектров тепловых шумов в резистивных двухполюсниках.
36. Сущность приближенной методики вычисления интегрального шума на выходе фильтрующей цепи.
37. Работа схем простой противозумовой коррекции. Преимущества и недостатки активных фильтров по сравнению с пассивными.

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять операционные усилители.	ЛР05, Кр01
Умеет проектировать стабилизированные источники питания	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04
Умеет строить усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.	ЛР06, ЛР07, ЛР08, Кр01

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на операционном усилителе	ЛР05, Кр01
Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе	ЛР06, Кр01
Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на полевом транзисторе	ЛР07

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Основные параметры трансформаторов

2. Отличие $U_{эфф}$ от U_{max}

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Сравните между собой данные таблиц 2 – 2 и 2 – 3 . Объясните причину разницы между этими данными

2. Что произойдёт в мостовой схеме, если один из диодов даёт разрыв

3. Что произойдёт в мостовой схеме, если один из диодов даёт КЗ

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Как изменятся результаты таблицы 3-1, если заменить С на 10 мкФ

2. Как изменятся результаты таблицы 3-1, если заменить С на 470мкФ?

3. Что произойдет, если конденсатор даст обрыв?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Каково минимальное напряжение, необходимое на входе стабилизатора 7805 для его нормальной работы?

2. Нужен ли радиатор в схеме рисунка 4.4

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что нужно сделать, чтобы увеличить коэффициент усиления схемы рис.5-1 до 10?

2. Что нужно сделать, чтобы увеличить коэффициент усиления схемы рис. 5-2 до 10?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Поляризация транзистора путём задания базового тока

2. Поляризация транзистора с помощью делителя напряжения в цепи базы

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Автоматическое смещение ПТ

2. Определите $Z_{вых}$ усилителя

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Как изменится величина, входящая в таблицу 8.2, если резистор R_3 зашунтировать конденсатором большой ёмкости?

2. Усилитель с выходным эмиттерным повторителем

Вопросы к защите курсовой работы Кр01 (примеры)

1. Режимы работы транзисторов.

2. Классы усиления.

3. Область безопасной работы транзистора.

4. Критерии выбора ОУ для схемы усилителя.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.07 Цифровая обработка сигналов

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает основы анализа сигналов
	Знает аналоговые системы
	Знает дискретные системы
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет осуществлять дискретную свертку сигналов
	Умеет находить выходной сигнал с помощью импульсной характеристики
	Умеет находить выходной сигнал с помощью частотной характеристики
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Может осуществлять корреляционный анализ дискретных сигналов
	Может осуществлять Z-преобразование дискретных сигналов
	Может осуществлять дискретное преобразование Фурье

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	7 семестр		5 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия	–		
курсовое проектирование	–		
консультации	2		2
промежуточная аттестация	2		2
<i>Самостоятельная работа</i>	56		96
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Теоретическая база ЦОС

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Тенденции развития современных систем передачи и обработки информации. Потребительские и технико-экономические предпосылки перехода к цифровым технологиям. Интеграция услуг передачи информации разного вида на единой цифровой технологической основе.

Тема 2. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.

Спектральное представление сигналов.

Непериодические сигналы.

Периодические сигналы.

Корреляционный анализ.

Тема 3. АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ.

Классификация систем.

Характеристики линейной стационарной системы.

Прохождение сигналов через линейную стационарную систему. Нахождение выходного сигнала с помощью импульсной характеристики. Нахождение выходного сигнала с помощью частотной характеристики.

Тема 4. ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ.

Дискретизация аналогового сигнала.

Теорема Котельникова. Дискретизация периодических сигналов.

Дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка сигналов.

Z-преобразование дискретных сигналов. Корреляционный анализ дискретных сигналов.

Цифровая фильтрация сигналов. Реализация цифровых фильтров.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование характеристик устройства ЦОС

...

Самостоятельная работа:

СР01. ВВЕДЕНИЕ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Тенденции развития современных систем передачи и обработки информации. Потребительские и технико-экономические предпосылки перехода к цифровым технологиям. Интеграция услуг передачи информации разного вида на единой цифровой технологической основе.

СР02. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Спектральное представление сигналов.

Непериодические сигналы.

Периодические сигналы.

Корреляционный анализ.

СР03. . АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Классификация систем.

Характеристики линейной стационарной системы.

Прохождение сигналов через линейную стационарную систему. Нахождение выходного сигнала с помощью импульсной характеристики. Нахождение выходного сигнала с помощью частотной характеристики.

СР04. ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Дискретизация аналогового сигнала.

Теорема Котельникова. Дискретизация периодических сигналов.

Дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка сигналов.

Z-преобразование дискретных сигналов. Корреляционный анализ дискретных сигналов.

Цифровая фильтрация сигналов. Реализация цифровых фильтров.

Раздел 2. Практическая реализация ЦОС

Тема 1. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ.

Цифро-аналоговые преобразователи.

Аналого-цифровые преобразователи.

Тема 2. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.

Спектральный состав сигналов в системе ЦОС. Основные направления и задачи ЦОС. Основные операции ЦОС. Аппаратная, программная, аппаратно-программная реализация алгоритмов ЦОС. Особенности ЦОС, влияющие на элементарную базу.

Тема 3. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Цифровые методы генерации сигналов. Цифровые синтезаторы на базе схем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Структурная схема синтезатора частот со схемой ФАПЧ. Цифровые ИМС синтезаторов частот со схемой ФАПЧ. Генерация гармонических сигналов с помощью цифровых синтезаторов с ФАПЧ. Проблема снижения фазовых шумов и увеличения скорости перестройки в синтезаторе с ФАПЧ.

Генерация аналоговых сигналов с помощью методов прямого цифрового синтеза (DDS – Direct Digital Synthesis). Структурные схемы DDS-систем. Современные DDS-системы в интегральном исполнении. Использование интегральных DDS для частотной, фазовой и квадратурной (I/Q) модуляции.

Тема 4. ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ.

Гарвардская архитектура и конвейерное выполнение команд. Аппаратная реализация программных функций. Дублирование функциональных узлов и их параллельное использование.

Лабораторные работы

ЛР02. АЦ- и ЦА-преобразование сигналов

ЛР03. Цифровая фильтрация сигналов

ЛР04. Применение пакета MATLAB для разработки ЦФ

ЛР05. Синтезатор частот со схемой ФАПЧ

ЛР06. Генерация аналоговых сигналов методом прямого цифрового синтеза

Самостоятельная работа:

СР05. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Цифро-аналоговые преобразователи.

Аналого-цифровые преобразователи.

СР06. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Спектральный состав сигналов в системе ЦОС. Основные направления и задачи ЦОС. Основные операции ЦОС. Аппаратная, программная, аппаратно-программная реализация алгоритмов ЦОС. Особенности ЦОС, влияющие на элементарную базу.

СР07. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Цифровые методы генерации сигналов. Цифровые синтезаторы на базе схем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Структурная схема синтезатора частот со схемой ФАПЧ. Цифровые ИМС синтезаторов частот со схемой ФАПЧ. Генерация гармонических сигналов с помощью цифровых синтезаторов с ФАПЧ. Проблема снижения фазовых шумов и увеличения скорости перестройки в синтезаторе с ФАПЧ.

Генерация аналоговых сигналов с помощью методов прямого цифрового синтеза (DDS – Direct Digital Synthesis). Структурные схемы DDS-систем. Современные DDS-системы в интегральном исполнении. Использование интегральных DDS для частотной, фазовой и квадратурной (I/Q) модуляции.

СР08. ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Гарвардская архитектура и конвейерное выполнение

команд. Аппаратная реализация программных функций. Дублирование функциональных узлов и их параллельное использование.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]/ Алан Оппенгейм, Рональд Шафер— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2012.— 1048 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26906>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс]/ Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2015.— 766 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53863>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Дахнович А.А. Дискретные системы и цифровая обработка сигналов: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. - 100 с.
4. Маглицкий Б.Н. Моделирование элементов и систем цифровой радиосвязи в СКМ MATLAB/Simulink [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Н. Маглицкий. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45480.html>
5. Москвитин, С.П. Цифровые устройства и микропроцессоры: метод. указ. для студ. обучающихся по направлению 210300 / С. П. Москвитин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2008 – 32 с. (46 экз.)

4.2. Периодическая литература {При необходимости}

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория проектирования узлов и деталей РЭС (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры с установленным пакетом прикладных программ конструкторского проектирования универсального назначения, макетные матрицы, набор электрорадиоэлементов, измерительное оборудование универсального назначения,	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; SolidWorks 2013 / Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

11.03.01 – Радиотехника
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование характеристик устройства ЦОС	защита
ЛР02	АЦ- и ЦА-преобразование сигналов	защита
ЛР03	Цифровая фильтрация сигналов	защита
ЛР04	Применение пакета MATLAB для разработки ЦФ	защита
ЛР05	Синтезатор частот со схемой ФАПЧ	защита
ЛР06	Генерация аналоговых сигналов методом прямого цифро- вого синтеза	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	5 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы анализа сигналов	ЛР01, Экз01
Знает аналоговые системы	ЛР01, Экз01
Знает дискретные системы	ЛР01, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Основные характеристики аналоговых систем.
2. Основные характеристики дискретных систем.

Теоретические вопросы к экзамену

1. Тенденции развития современных систем передачи и обработки информации. Потребительские и технико-экономические предпосылки перехода к цифровым технологиям.
2. Спектральное представление сигналов.
3. Непериодические сигналы.
4. Периодические сигналы.
5. Корреляционный анализ.
6. Классификация систем.
7. Характеристики линейной стационарной системы.
8. Прохождение сигналов через линейную стационарную
9. систему. Нахождение выходного сигнала с помощью
10. импульсной характеристики. Нахождение выходного сигнала с помощью
11. частотной характеристики.
12. Дискретизация аналогового сигнала.
13. Теорема Котельникова. Дискретизация периодических сигналов.
14. Дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка сигналов.
15. Z-преобразование дискретных сигналов. Корреляционный анализ дискретных сигналов.
16. Цифровая фильтрация сигналов. Реализация цифровых фильтров.
17. Цифро-аналоговые преобразователи.
18. Аналого-цифровые преобразователи.
19. Спектральный состав сигналов в системе ЦОС.
20. Основные направления и задачи ЦОС. Основные операции ЦОС.
21. Аппаратная, программная, аппаратно-программная реализация алгоритмов ЦОС. Особенности ЦОС, влияющие на элементарную базу.
22. Цифровые методы генерации сигналов.
23. Цифровые синтезаторы на базе схем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ).
24. Структурная схема синтезатора частот со схемой ФАПЧ.

25. Цифровые ИМС синтезаторов частот со схемой ФАПЧ. Генерация гармонических сигналов с помощью цифровых синтезаторов с ФАПЧ.
26. Проблема снижения фазовых шумов и увеличения скорости перестройки в синтезаторе с ФАПЧ.
27. Генерация аналоговых сигналов с помощью методов прямого цифрового синтеза (DDS – Direct Digital Synthesis). Структурные схемы DDS-систем.
28. Современные DDS-системы в интегральном исполнении. Использование интегральных DDS для частотной, фазовой и квадратурной (I/Q) модуляции.

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет осуществлять дискретную свертку сигналов	ЛР02, ЛР03
Умеет находить выходной сигнал с помощью импульсной характеристики	ЛР02
Умеет находить выходной сигнал с помощью частотной характеристики	ЛР02

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что такое импульсная характеристика
2. Дайте определение переходной характеристики
3. Что такое частотная характеристика?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое эффективная ширина спектра сигнала?
2. Дискретное преобразование Фурье.

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Может осуществлять корреляционный анализ дискретных сигналов	ЛР03, ЛР04
Может осуществлять Z-преобразование дискретных сигналов	ЛР05, ЛР06
Может осуществлять дискретное преобразование Фурье	ЛР03.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Корреляционный анализ дискретных сигналов
2. ВКФ двух дискретных сигналов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05.

1. Принципы Z-преобразования
2. Для чего используется Z-преобразование

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Основные свойства Z-преобразования
2. Прямое Z-преобразование.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.08 Электродинамика и распространение радиоволн

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Ю.Н. Панасюк

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав *обязательной* части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-6 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<i>знает</i> законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла
	<i>знает</i> особенности распространения радиоволн в различных средах
ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Умеет</i> проводить исследование параметров электромагнитных полей в различных средах.
	<i>Умеет</i> проводить расчеты линий радиосвязи при высоко и низко расположенных антеннах.
ИД-8 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Владеет</i> математическим аппаратом по расчету и исследованию параметров электромагнитных полей и волн в различных средах.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<i>Контактная работа</i>	52	12
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	2
курсовое проектирование	0	0
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	92	132
<i>Всего</i>	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Электродинамика.

Тема 1. Введение. Электромагнитное поле.

Основные законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла, волновые уравнения и их решения. Граничные условия.

Самостоятельная работа:

CP01 Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.

Тема 2. Электромагнитные волны.

Электромагнитные волны, их характеристики и параметры. Плоские электромагнитные волны. Цилиндрические и сферические волны. Параметры распространения ЭМВ.

ЛР01 Исследование плоских ЭМВ

Самостоятельная работа:

CP02 Поляризация электромагнитных волн.

Тема 3. Распространение электромагнитных волн в неограниченных средах.

Распространение электромагнитных волн в неограниченных изотропных средах. Электромагнитные волны в идеальном диэлектрике. Электромагнитные волны в средах с потерями. Скорость распространения электромагнитных волн в различных средах.

ЛР02 Исследование падения плоской ЭМВ на границу раздела двух сред.

Самостоятельная работа:

CP03 Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.

Тема 4. Распространение электромагнитных волн в ограниченных средах.

Направляемые волны. Волноводы. Колебательные системы СВЧ. Объемные резонаторы. Излучение элементарных источников.

ЛР01 Прямоугольные и круглые волноводы.

ЛР02 Расчет и анализ электромагнитных полей элементарных излучателей.

ЛР03 Исследование структуры электромагнитного поля в прямоугольном волноводе.

ЛР04 Исследование объемного резонатора

Самостоятельная работа:

CP04. Электромагнитное поле элементарного вибратора. ЭМП элементарной магнитной рамки. Источник Гюйгенса.

Раздел 2. Распространения радиоволн.

Тема 5. Распространение радиоволн в пространстве.

Влияние земной поверхности на распространение радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Интерференционная формула для расчета напряженности поля. Формулы Б.А. Введенского и М.В. Шулейкина. Распространение радиоволн над неоднородной трассой.

ЛР03 Расчет линии радиосвязи при высоко расположенных антеннах.

ЛР04 Расчет линии радиосвязи при высоко расположенных антеннах.

Самостоятельная работа:

CP04. Учет сферичности поверхности Земли при распространении радиоволн.

Тема 6. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.

Состав и строение атмосферы. Зависимость показателя преломления воздуха от высоты. Стандартная атмосфера. Явление тропосферной рефракции и ее различные случаи.

CP06. Потери энергии в тропосфере.

Тема 7. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.

Траектория распространения радиоволн в ионосфере. Условия отражения радиоволн от ионосферы.

СР07. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от времени суток, года и периодов солнечной активности.

Тема 8. Диапазонные особенности распространения радиоволн.

Особенности распространения ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн. Влияние времени суток и года на их распространение. Поглощение энергии СЧ радиоволн в ионосфере. Дневные и ночные волны. Нарушение связи в диапазоне ВЧ, методы борьбы. Особенности распространения УКВ. Распространение радиоволн в условиях пересеченной местности и при наличии препятствий.

Самостоятельная работа:

СР08. Особенности распространения радиоволн.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Панасюк Ю.Н. Электромагнитные поля: учебное пособие/ Ю. Н. Панасюк, А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 96 с.
2. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин [и др.]. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 200 с.
3. Петров, Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для вузов / Б. М. Петров. - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 558 с. (50)
4. Нефедов, Е.И. Техническая электродинамика: учебное пособие для вузов / Е. И. Нефедов. - М.: Академия, 2008. - 416 с. (20)
5. Фальковский О.И. Техническая электродинамика: учебник для вузов / О. И. Фальковский. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 432 с. (20)
6. Муромцев Д.Ю. Техническая электродинамика: учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов; ФГБОУ ВПО "ТГТУ". - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 116 с. (69)

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным и практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория компьютерного моделирования, микроволновой техники, диагностики и ремонта РЭС (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, лабораторные стенды, включающие: генераторы СВЧ измеритель мощности, измерительные линии, макеты измерительных схем, измерительные зонды с детекторными секциями	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических и лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Прямоугольные и круглые волноводы.	опрос
ПР02	Расчет и анализ электромагнитных полей элементарных излучателей	опрос
ПР03	Расчет линии радиосвязи при высоко расположенных антеннах	опрос
ПР04	Расчет линии радиосвязи при низко расположенных антеннах	опрос
ЛР01	Исследование плоских ЭМВ	защита
ЛР02	Исследование падения плоской ЭМВ на границу раздела двух сред	защита
ЛР03	Исследование структуры электромагнитного поля в прямоугольном волноводе	защита
ЛР04	Исследование объемного резонатора	защита
СР04	Электромагнитное поле элементарного вибратора. ЭМП элементарной магнитной рамки. Источник Гюйгенса.	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла	СР01, СР02, СР03, СР04, Экз01
<i>Знает</i> особенности распространения радиоволн в различных средах	СР05, СР06, СР07, СР08, Экз01

ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> проводить исследование параметров электромагнитных полей в различных средах	ПР01, ПР02, Экз01
<i>Умеет</i> проводить расчеты линий радиосвязи при высоко и низко расположенных антеннах	ПР03, ПР04,

ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеет</i> математическим аппаратом по расчету и исследованию параметров электромагнитных полей и волн в различных средах.	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, Экз01

Темы реферата СР04, СР08:

1. Физическая сущность процесса излучения ЭМВ в свободное пространство.
2. Элементарные излучатели, их основные типы.
3. Электромагнитное поле элементарного вибратора.
4. Электромагнитное поле элементарной рамки.
5. Электромагнитные волны в направляющих структурах.
6. Особенности распространения ОНЧ радиоволн.
7. Особенности распространения НЧ радиоволн.
8. Особенности распространения СЧ радиоволн.
9. Особенности распространения ВЧ радиоволн.
10. Особенности распространения ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн.
11. Особенности распространения световых и инфракрасных волн.

Задания к опросу ПР01

1. Какие волны называются магнитными или Н-волнами?
2. Какие типы волн могут существовать в прямоугольных волноводах?
3. В чем смысл понятия критической частоты (критической длины волны) в волноводе и от каких факторов зависит ее величина?

4. Какова связь фазовой, групповой скорости, длины волны в волноводе с критической длиной волны?
5. Что называется волновым сопротивлением волновода и какова его зависимость от частоты для Н и Е-волн?
6. Какая волна называется основной в волноводах? В чем ее преимущества?
7. Какая волна является основной в прямоугольном волноводе? Изобразите структуру поля основной волны в поперечном сечении прямоугольного волновода.
8. В чем смысл индексов "m" и "n" для прямоугольных волноводов?
9. Как подсчитать мощность, переносимую волной в волноводе?

Задания к опросу ПР02

1. Объясните физическую сущность явления излучения.
2. Какой излучатель называют элементарным?
3. Назовите границы ближней, промежуточной и дальней зон вибратора. Каковы свойства поля в каждой из зон?
4. Что такое мощность излучения?
5. В чем суть принципа эквивалентных токов?
6. Что называется сопротивлением излучения? Какова практическая значимость этой величины?
7. Дайте определение диаграммы направленности?
8. Почему элементарную рамку называют элементарным магнитным диполем?

Задания к опросу ПР03

1. Как зависит напряженность E_m электрического поля в точке приема от дальности r ?
2. Как влияют характеристики радиостанции на дальность радиосвязи?
3. Как зависит напряженность E_m электрического поля в точке приема от поляризации волны?
4. Как влияют характеристики приемной радиостанции на дальность радиосвязи?
5. Как влияют высоты антенн передатчика и приемника на дальность радиосвязи?
6. Что такое расстояние прямой видимости?
7. Поясните определения напряженности поля с учетом дифракции для радиотрассы с высоко расположенными антеннами.
8. Поясните определения напряженности поля с учетом сферичности для радиотрассы с высоко расположенными антеннами.
9. Как производится учет неровности земной поверхности. В чем сущность критерия Релея?

Задания к опросу ПР04

1. Как зависит напряженность E_m электрического поля в точке приема от дальности r ?
2. Как влияют характеристики радиостанции на дальность радиосвязи?
3. Как зависит напряженность E_m электрического поля в точке приема от вида радиотрассы?
4. Как влияют характеристики приемной радиостанции на дальность радиосвязи?
5. Как влияют неоднородности радиотрассы на дальность радиосвязи?
6. Поясните определения напряженности поля с учетом дифракции для радиотрассы с низко расположенными антеннами.
7. В каких случаях учитывается вид радиотрассы для определения напряженности поля в точке приема с низко расположенными антеннами?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Дайте определение плоской электромагнитной волны.
2. Что относится к основным параметрам плоских электромагнитных волн, дайте их определения и запишите расчетные формулы.
3. Поясните деление сред по их электрическим свойствам на проводники и диэлектрики.
4. Дайте определение и поясните физический смысл параметров среды: коэффициента фазы и коэффициента затухания.
5. Перечислите виды поляризации ЭМВ и дайте их определения.
6. Дайте определение явления дисперсии и назовите ее виды.
7. Что называется поверхностным эффектом?
8. Что такое глубина проникновения?
9. Дайте определение групповой скорости.
10. Поясните взаимосвязь между групповой и фазовой скоростями.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Сформулируйте законы Снеллиуса.
2. Что показывают коэффициенты Френеля?
3. Дайте определение показателя преломления среды.
4. Поясните сущность эффекта полного преломления. Каковы условия проявления этого эффекта?
5. Поясните сущность эффекта полного внутреннего отражения. Каковы условия проявления этого эффекта?
6. Что такое поверхностная волна? От чего зависит фазовая скорость ее распространения?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

- 1 Свойства электромагнитного поля основного типа волны в прямоугольном волноводе
- 2 Постоянная затухания основного типа волны в прямоугольном волноводе, ее физический смысл
- 3 Критическая частота, длина волны различных типов? От чего они зависят?
- 4 Какой тип является основным для прямоугольного волновода?
- 5 Какие типы волн существуют в прямоугольном волноводе?
- 6 Условия распространения Е- и Н-волн в прямоугольном волноводе.
- 7 Область применения волноводных трактов.
- 8 Что такое фазовая и групповая скорости?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Какие типы колебаний могут существовать в объемных резонаторах волноводных типов?

2. Почему объемный резонатор может быть представлен моделью в виде бесконечного числа колебательных контуров с сосредоточенными параметрами?
3. От каких факторов зависит добротность объемного резонатора?
4. Какая резонансная частота является основной частотой объемного резонатора?
5. Какой тип колебаний в объемном резонаторе называется простейшим, а какой – основным?
6. Как определить резонансную частоту в прямоугольных объемных резонаторах?
7. Как определить резонансную частоту в цилиндрических объемных резонаторах?
9. Какое из Е- колебаний наиболее часто используется в цилиндрическом объемном резонаторе?
10. Какие существуют методы настройки и возбуждения объемных резонаторов?

Теоретические вопросы к Экз01

1. Основные законы электромагнитного поля.
2. Уравнения Максвелла.
3. Уравнения Максвелла, волновые уравнения и их решения.
4. Граничные условия.
5. Энергия электромагнитного поля.
6. Теорема Умова-Пойнтинга.
7. Электромагнитные волны, их характеристики и параметры.
8. Плоские электромагнитные волны.
9. Цилиндрические и сферические волны.
10. Параметры распространения ЭМВ.
11. Поляризация электромагнитных волн.
12. Распространение электромагнитных волн в неограниченных изотропных средах.
13. Электромагнитные волны в идеальном диэлектрике.
14. Электромагнитные волны в средах с потерями.
15. Скорость распространения электромагнитных волн в различных средах.
16. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.
- Основы теоремы электромагнитного поля.
17. Направляемые волны.
18. Волноводы.
19. Колебательные системы СВЧ.
20. Объемные резонаторы.
21. Излучение элементарных источников.
22. Влияние земной поверхности на распространение радиоволн.
23. Распространение радиоволн в свободном пространстве.
24. Интерференционная формула для расчета напряженности поля.
25. Формулы Б.А. Введенского.
26. Формулы М.В. Шулейкина.
27. Распространение радиоволн над неоднородной трассой.
28. Учет сферичности поверхности Земли при распространении радиоволн.
29. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.
30. Состав и строение атмосферы.
31. Зависимость показателя преломления воздуха от высоты.
32. Стандартная атмосфера.
33. Явление тропосферной рефракции и ее различные случаи.
34. Потери энергии в тропосфере.
35. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.
36. Траектория распространения радиоволн в ионосфере.
37. Условия отражения радиоволн от ионосферы.

38. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от времени суток.
39. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от времени года.
40. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от периодов солнечной активности.
41. Диапазонные особенности распространения радиоволн.
42. Особенности распространения ОНЧ радиоволн.
43. Особенности распространения НЧ радиоволн.
44. Особенности распространения СЧ радиоволн.
45. Особенности распространения ВЧ радиоволн.
46. Особенности распространения ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн.
47. Влияние времени суток на распространение ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн.
48. Влияние времени года на распространение ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн.
49. Расчет напряженности поля при распространении ОНЧ, НЧ радиоволн.
50. Поглощение энергии СЧ радиоволн в ионосфере.
51. Дневные и ночные волны.
52. Нарушение связи в диапазоне ВЧ, методы борьбы.
53. Расчет напряженности поля при распространении ВЧ радиоволн.
54. Особенности распространения УКВ.
55. Распространение радиоволн в условиях пересеченной местности и при наличии препятствий.
56. Расчет напряженности поля УКВ радиоволн.
57. Особенности распространения световых и инфракрасных волн.

Примеры типовых практических заданий к экзамену

1. Определить глубину проникновения электромагнитной волны в медь ($\gamma = 5,7 \cdot 10^7 \text{ См/м}$) на частоте $f_1 = 200 \text{ МГц}$. Как и во сколько раз уменьшится глубина проникновения при частоте $f_2 = 10 \text{ ГГц}$?
2. Волновое сопротивление среды равно 1200 Ом , относительная диэлектрическая проницаемость $\epsilon = 1$. Определить относительную магнитную проницаемость среды.
3. Определить параметры волны: α, β для частоты $f = 10^5 \text{ Гц}$, если параметры среды $\epsilon_a = 81\epsilon_0$, $\mu_a = \mu_0$, $\gamma = 0,1 \text{ См/м}$. Определить в каждом из случаев, является ли среда проводником или диэлектриком.
4. Определить параметры волны: ν, λ для частоты $f = 10^8 \text{ Гц}$, если параметры среды $\epsilon_a = 81\epsilon_0$, $\mu_a = \mu_0$, $\gamma = 0,2 \text{ См/м}$. Определить в каждом из случаев, является ли среда проводником или диэлектриком.
5. Плоская электромагнитная волна с частотой 10 МГц и средним значением плотности потока мощности 1 Вт/м^2 падает нормально из вакуума на поверхность металла с удельной проводимостью $\gamma = 6 \cdot 10^7 \text{ См/м}$. Определить напряженность электрического поля и среднее значение плотности потока мощности в металле непосредственно у границы раздела.
6. Плоская электромагнитная волна с круговой поляризацией падает из вакуума под углом θ_1 на границу раздела с диэлектриком ($N_2 = 1,531$). Найти вид поляризации отраженной волны для $\theta_1 = 0^\circ, 45^\circ$.

7. Плоское стекло толщиной 1 см находится в воздухе. Рассчитать коэффициент отражения при нормальном падении плоской волны, если длина волны в воздухе равна 1 м. Диэлектрическая проницаемость стекла $\epsilon_a = 7\epsilon_0$.
8. Плоская волна падает нормально из воздуха на поверхность диэлектрика ($\mu_a = \mu_0$). Вычислить ϵ_a диэлектрика, если половина мощности отражается.
9. Найти составляющие поля элементарного электрического вибратора длиной 5 см в экваториальной плоскости на расстоянии 10^4 м при частоте колебаний 300 МГц. Амплитуда тока в вибраторе 10 А.
10. Мощность излучения элементарной рамки 1,2 Вт. Найти напряженность электрического и магнитного полей на расстоянии 60 км, если угол между осью рамки и направлением на точку наблюдения 60° .
11. Какое значение ϵ должно быть у диэлектрика, заполняющего волновод, чтобы длина волны H_{10} , измеренная в волноводе, была равна длине волны генератора, если поперечные размеры волновода 4×2 см и рабочая частота $f = 6$ ГГц.
12. Определить, какие типы волн могут распространяться в заполненном воздухом прямоугольном волноводе с размерами сечения и $a = 5$ см и $b = 2,5$ см при частоте генератора $f = 7,5 \cdot 10^9$ Гц, найти критическую длину волны и длины волны в волноводе для всех волн, распространяющихся в нем.
13. Определить затухание волны типа H_{10} в отрезке посеребренного ($\gamma = 6,14 \cdot 10^7$ См/м) прямоугольного волновода сечением 23×10 мм, длиной 10 см при частоте 6 ГГц.
14. Определить волновое сопротивление прямоугольного волновода сечением 72×34 мм для волны типа H_{10} при частоте колебаний 3 ГГц.
15. Определить радиус круглого волновода волноводного тракта посадочного радиолокатора, если фазовая скорость волны типа E_{01} при частоте поля 10 ГГц равна $5 \cdot 10^8$ м/с.
16. Каково отношение затуханий волн H_{01} и E_{01} в круглом волноводе радиусом a . Длина волны генератора $\lambda = a$.
17. Определить напряженность поля на расстоянии 5 км от передатчика, если $P_\Sigma = 25$ Вт, $D_0 = 20$, $\lambda = 1$ м, $h_1 = 25$ м, $h_2 = 9$ м. Поляризация волны вертикальная, трасса сухопутная.
18. Определить мощность передатчика P_1 , необходимую для осуществления радиосвязи при следующих условиях: требуемая мощность на входе приемного устройства $P_2 = 10^{-14}$ Вт ($P_2 = -140$ дБ/Вт), расстояние $r = 400$ км, $\lambda = 20$ см, $D_{01} = D_{02} = 30$ дБ. Множитель ослабления $F = -80$ дБ.
19. Антенна излучает мощность $P_\Sigma = 1$ кВт, $D_0 = 20$, $r = 100$ км, $\lambda = 1000$ м. Определить напряженность поля в месте приема, если земная поверхность – сухая почва, влажная почва, сухая холмистая почва. Сделать выводы о влиянии свойств земной поверхности на напряженность поля волны, распространяющейся над ней.
20. Определить напряженность поля в точке приема, если связь осуществляется с помощью радиостанции, параметры которой $P_\Sigma = 15$ Вт, $D_0 = 1,6$, $\lambda = 3$ м. Кроме того, $h_1 = 30$ м, $h_2 = 20$ м, $r = 48$ км, поляризация вертикальная, трасса проходит над сухой почвой.
21. Рассчитать простейшую радиолинию при высокоподнятых антеннах. Антенны расположены над почвой средней влажности на высотах $h_1 = 25$ м, $h_2 = 9$ м, $\lambda = 1$ м, протяженность трассы 20 км. Найти полные потери мощности при распространении на трассе.
22. Определить напряженность поля в точке приема на расстоянии 10 км от передатчика. $P_\Sigma = 15$ Вт, $D_0 = 1,8$, $\lambda = 1$ м, $h_1 = 80$ м, $h_2 = 60$ м. Трасса однородная, поляризация вертикальная.

23. Определить величину напряженности поля E_m на расстоянии $r = 300$ км от радиостанции при распространении радиоволн над влажной почвой. Излучаемая мощность $P_\Sigma = 350$ Вт, $f = 150$ кГц, $D_0 = 1,5$.

24. Определить величину напряженности поля в воздухе, создаваемую на расстоянии, $r = 250$ км от передающей станции при распространении радиоволн над влажной почвой. Излучаемая мощность $P_\Sigma = 30$ кВт, $\lambda = 2000$ м, $D_0 = 1,5$.

25. Антенна излучает мощность $P_\Sigma = 1$ кВт, $D_0 = 20$, $r = 100$ км, $\lambda = 1000$ м. Определить напряженность поля в месте приема, если трасса последовательно проходит над морем ($r_1 = 10$ км), сушей ($r_2 = 80$ км) и морем ($r_3 = 10$ км).

26. Определить напряженность электрического поля в точке приема, если передача информации осуществляется передатчиком радиотехнической системы дальней навигации, параметры которой следующие: $P_\Sigma = 10$ кВт, $f = 100$ кГц. Протяженность трассы 600 км, параметры трассы: $\epsilon = 4$, $\gamma = 10^{-2}$ см/м.

27. Определить, возможна ли нормальная работа фазовой РСДН на удалении 7000 км, если мощность излучения составляет 100 кВт, несущая частота 10,2 кГц, угол падения волны на ионосферу 30 градусов. Чувствительность бортового приемоиндикатора А-723 10 мкВ, действующая длина антенны 0,02 м.

28. Приводная аэродромная станция ПАР-10 работает на частоте 500 кГц при мощности передатчика 1000 Вт. Антенна в горизонтальной плоскости всенаправленная. Будет ли осуществляться работа бортового радиокompаса АРК-22 на удалении 400 км, если чувствительность его приемника 3 мкВ, действующая длина антенны 0,2 м.

29. Определить напряженность поля на расстоянии 10 км от передатчика Р-862 мощностью 25 Вт, входящего в состав РСП, если длина волны равна 1 м, коэффициент направленного действия антенны равен 20, а высоты расположения передающей и приемной антенны 25 и 9 м соответственно. Градиент приведенного коэффициента преломления равен $dn/dh = -75 \cdot 10^{-6}$ 1/км.

30. Насколько изменится расстояние прямой видимости при изменении градиента коэффициента преломления тропосферы от $dn/dh = -3 \cdot 10^{-8}$ 1/м до $dn/dh = -6 \cdot 10^{-8}$ 1/м ?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Наименование, обозначение	Показатель
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.10.10 Цифровые устройства и микропроцессоры

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	
ИД-1 (ОПК-5) Знает основы алгоритмизации, основные подходы к разработке алгоритмов	Знает принципы составления алгоритмов программ для микроконтроллеров
ИД-2 (ОПК-5) Умеет составлять программы на языке программирования высокого и низкого уровня	Умеет по техническому заданию проектировать цифровые устройства различной сложности
	Умеет составлять программы на языках программирования под конкретные задачи.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	6 семестр	3 курс
<i>Контактная работа</i>		
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия	0	0
курсовое проектирование	2	2
консультации	2	2
промежуточная аттестация	3	3
<i>Самостоятельная работа</i>	73	129
<i>Всего</i>	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Цифровые устройства

Тема 1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций

Основные аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики, принцип двойственности. Операция сумма по модулю два и ее свойства. Область определения функций. Таблицы истинности. Принцип двойственности и закон двойственности. Теоремы разложения и связанные с ними тождества. Совершенные нормальные формы представления функций.

Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация переключательных функций. Определение МДНФ, МКНФ и МНФ в базисах И–НЕ и ИЛИ–НЕ. Модели логических элементов (ЛЭ). Переходные процессы в КС.

Тема 2. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов

Потенциальные и импульсные сигналы и операторы переходов. Основные операторные тождества. Основная модель асинхронного потенциального автомата. Функции переходов и выхода автомата.

Основная модель синхронного автомата. Функции переходов и выхода автомата. Переходные процессы в синхронном автомате. Асинхронные потенциальные триггеры типа R–S, их синтез и анализ. Табличный метод отыскания функций возбуждения. Асинхронные потенциальные триггеры типов D–L и D–L–R с приоритетом входов L или R и их синтез. Синхронные триггеры типов D, D/R, D/R–S, J–K и T: словесное описание законов функционирования и табличное задание их функции переходов. Функции возбуждения триггеров.

Тема 3. Стандартные интегральные схемы ТТЛ и КМОП серий

Схемы базовых элементов интегральных схем, выполняемых по различным ТТЛ и КМОП технологиям. Статические и динамические параметры интегральных схем. Триггеры Шмитта ТТЛ и КМОП серий. Петля гистерезиса. Применения триггеров Шмитта. Интегральные схемы мультивибраторов и их применения. Мультивибраторы без перезапуска и с перезапуском. Построение на мультивибраторах автоколебательных и старт-стопных генераторов. Классификация выходных каскадов ЛЭ. Применения ЛЭ с открытым коллекторным выходом. ЛЭ с тремя состояниями выхода. Реализация функции “Монтажное ИЛИ”. Шинные драйверы. Приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода. Буферные регистры с тремя состояниями выхода. Применения буферных регистров в микропроцессорных системах. Регистры с обратным чтением.

Тема 4. Дешифраторы, демультиплексоры, сумматоры, шифраторы

Назначение дешифраторов и демультиплексоров и их каскадирование. Мультиплексоры со стробированием и тремя состояниями выхода. Каскадирование мультиплексоров. Применения мультиплексоров–демультиплексоров.

Комбинационные сумматоры. Сумматоры с последовательным и параллельным переносом. Полусумматоры. Каскадирование сумматоров. Приоритетные шифраторы. Применения схем приоритетных шифраторов. Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел. Адресные компараторы

Тема 5. Регистры, счетчики, ЦАП и АЦП

Классификация сдвигающих регистров. Каскадирование сдвигающих регистров. Применения сдвигающих регистров. Реверсивные сдвигающие регистры. Каскадирование реверсивных сдвигающих регистров. Применения реверсивных сдвигающих регистров. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные счетчики. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов.

Цифро-аналоговые преобразователи, структура, параметры. Резистивная матрица R–2R. Аналого-цифровые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи, классификация. Параллельные АЦП. Конвейеризация выборок.

Практические занятия

ПР01. Изучение законов функционирования логических устройств

ПР02. Таблица истинности. Таблица Карно

ПР03. Проектирование комбинационных логических устройств

Лабораторные работы

ЛР01. Базовые логические элементы

ЛР02. Синтез комбинационных логических устройств

ЛР03. Триггеры. Счетчики. Сдвиговые регистры

ЛР04. Синтез последовательностных устройств

Самостоятельная работа:

СР01. Логические основы цифровой техники

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Логические функции, тождества алгебры логики, минимализация логических функций.

2. Изучить основные аспекты анализа и синтеза цифровых устройств с памятью.

СР02. Базовые логические элементы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Особенности электрических уровней логических микросхем.

2. Научиться правильно и грамотно сопрягать цифровые микросхемы с другими цифровыми и аналоговыми устройствами.

3. Изучить основные особенности построения логических микросхем МОП и КМОП.

СР03. Функциональные узлы цифровых устройств

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Основные виды цифровой логики (триггеры, регистры, кодировщики, счетчики, сумматоры)

Раздел 2. Микропроцессоры

Тема 1. Архитектура микро-ЭВМ

Общая структурная схема. Шины адреса, данных и управления. Память и внешние устройства. Операнды и их обработка. Единицы измерения памяти. Архитектура однокристалльных микропроцессоров (МП). Структурная схема МП. Регистры общего назначения, указательные и индексные регистры, сегментные регистры. Арифметическо-логическое устройство. Регистр флагов. Очередь команд. Эффективные и физические адреса. Мультиплексная шина адреса–данных. Управление памятью и внешними устройствами. Де-скрипторы. Организация стека. Назначение сигналов готовности, запроса прерываний и запроса прямого доступа к памяти. Шина MultiBus. Архитектура однокристалльных микроконтроллеров. Структурная схема микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода.

Тема 2. Форматы команд однокристалльных микропроцессоров.

Число байт в командах. Код операции и машинные коды команд. Адресация операндов. Машинные циклы. Система команд однокристальных микропроцессоров: команды передачи данных, арифметические команды, логические команды, команды манипуляции цепочками, команды передачи управления, команды управления процессором. Внутренние и внешние программные прерывания

Методы адресации данных и переходов. Арифметический сопроцессор: архитектура, регистровый стек, регистры слова управления и слова состояния, указатели особых случаев. Управление точностью, округлением и бесконечностью. Система команд с плавающей точкой: команды передачи данных, команды сравнения, команды загрузки констант, арифметические команды, трансцендентные команды, команды управления сопроцессором.

Тема 3. Директивы ассемблера

Инструкции и директивы, идентификаторы и ограничители, переменные, метки и имена. Исходный, объектный и загрузочный модули. Синтаксические и семантические ошибки. Ассемблер, компоновщик и отладчик программ. Директивы сегментирования программы. Исходные модули exe- и com-программ. Директивы определения данных. Арифметические, логические и др. операторы. Система приоритетов операторов. Макрокоманды и условное ассемблирование программы. Программы тестирования и инициализации микроконтроллеров. Программы управления вводом-выводом. Разработка принципиальных схем микроконтроллеров. Буферирование системных шин. Адресные регистры. Генерация системных сигналов управления.

Тема 4. Классификация регистров памяти и методов ввода-вывода

Регистры ввода, вывода, ввода-вывода и переключаемые с ввода на вывод. Классификация методов ввода-вывода. Использование сигнала готовности для управления вводом-выводом. Программный ввод-вывод. Аппаратное и программное обеспечение ввода-вывода по прерыванию. Структурная схема, сигналы и режимы работы параллельного интерфейса. Подключение к контроллеру постоянного запоминающего устройства знакогенератора и знаковосинтезирующих индикаторов. Управление выводом информации. Структурная схема программируемого таймера. Операции ввода-вывода и управление режимами работы таймера. Последовательные интерфейсы. Стандарты средств связи и интерфейсов ЭВМ. Основные параметры последовательных интерфейсов RS-232C, RS-422A, RS-423A и RS-485. Сигналы управления модемом.

Практические занятия

ПР04. Правила составления алгоритмов функционирования логических цепей

ПР05. Отладка программ для конкретных задач

Лабораторные работы

ЛР04. Изучение принципов отладки программ на базе ArduinoIDE

ЛР03. Проектирование устройств на базе отладочной платы Arduino NANO (Arduino UNO, Arduino MEGA)

Самостоятельная работа:

СР04. Цифровые устройства на БИС

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Общие сведения о микросхемах памяти.
2. Научиться основным особенностям программирования логических матриц.
3. Выполнение курсовой работы

СР05. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Основные характеристики ЦАП и АЦП, принципы их построения и преобразования информации

2. Научиться определять действующее значения шума на выходе заданной схемы при известных значениях частоты среза и коэффициента усиления операционного усилителя.

3. Выполнение курсовой работы
СР06. Микропроцессорные устройства

Задание:

По рекомендованной литературе изучить

1. Структуру и функционирование микропроцессорной системы, принципы управления памятью и внешними устройствами.

2. Подготовка и оформление курсовой работы

3. Подготовка к экзамену

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Автоматический термощкаф на базе платформы Arduino (*варианты индивидуальных заданий отличаются комбинациями датчиков и алгоритмом выполнения основного цикла*).

2. Домашняя метеостанция на базе платформы Arduino (*варианты индивидуальных заданий отличаются комбинациями датчиков и алгоритмом выполнения основного цикла*).

3. Разработка программируемых модулей системы «Умный дом» (*варианты индивидуальных заданий отличаются комбинациями датчиков и алгоритмом выполнения основного цикла*).

4. Автоматизированная теплица на микроконтроллере Atmega (*варианты индивидуальных заданий отличаются комбинациями датчиков и алгоритмом выполнения основного цикла*).

5. Синтез комбинационных логических устройств (*варианты индивидуальных заданий отличаются различными комбинациями логических элементов схемы*).

Требования к основным разделам курсовой работы:

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать следующие структурные части:

- титульный лист
- задание на курсовую работу
- содержание
- введение
- основную часть
- заключение
- библиографический список
- приложение

В табл. 1 показана структура и последовательность размещения материала пояснительной записки курсовой работы, краткое содержание каждой структурной части и рекомендуемый объем в страницах рукописного текста.

АННОТАЦИЯ

Аннотация является заключительным этапом работы над работой. Она должна содержать общие сведения и краткую характеристику работы: название темы, фамилию

студента и руководителя работы, год защиты, название объекта проектирования, краткие характеристики важнейших материалов, оборудования, конструкций, приведенные в основных разделах работы. В аннотации необходимо привести перечень основных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и эффективность. В аннотации указываются объемы пояснительной записки (в страницах) и графической части работы в листах, а также приводится краткая характеристика иллюстративных материалов (количество рисунков, графиков, плакатов и т.п.), рекомендуемый объем рукописного текста одна-две страницы. Аннотация брошюруется в пояснительную записку (перед содержанием).

Таблица 1

Структурная часть	Требования к содержанию	Объем
Титульный лист	Пример заполнения титульного листа ПЗ курсовой работы приведен выше	1
Задание на курсовую работу	Приводится задание на курсовую работу для конкретного варианта.	4-5
Введение	Приводится оценка современного состояния решаемой в работе задачи	1
Основная часть	Наименование разделов основной части, их количество и содержание определяются студентом индивидуально, исходя из полученного задания. В них описываются теоретические положения работы, используемые методы, приводятся результаты теоретических расчетов, экспериментальных исследований, дается их анализ и делаются выводы	15-20
Заключение	Приводятся краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев	1-2
Библиографический список	Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.	1-2
Приложение 1	В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки, программная документация	
Приложение 2	Для каждого приложения обязательным является содержательное наименование, которое пишется после его номера.	
Содержание	Указываются обозначения и наименования всех разделов, подразделов, пунктов и номера страниц, на которых размещается начало материала.	2-3

ВВЕДЕНИЕ

Краткая оценка современного состояния решаемой задачи. Формулировка основной задачи с указанием всех исходных данных, принятых допущений и ограничений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Примерные разделы основной части пояснительной записки курсовой работы:

1. Обзор литературы и анализ поставленного задания
 - 1.1. Анализ технического задания
 - 1.2. Выбор и обоснование принципа и методов решения задачи
2. Теоретическая часть
 - 2.1. Основные теоретические положения работы
 - 2.2. Формирование математической модели задачи
 - 2.3. Используемые методы и алгоритмы решения задачи
 - 2.4. Логическая структура программного продукта
3. Экспериментальная часть
 - 3.1. Обоснование необходимости проведения эксперимента
 - 3.2. Методика проведения эксперимента и обработки его результатов
 - 3.3. Оборудование и программное обеспечение эксперимента
 - 3.4. Анализ результатов экспериментальных исследований, оценка погрешностей, выводы

В целом, пояснительная записка должна отображать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, а ее оформление должно соответствовать требованиям ЕСКД. При написании записки студент обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев. Рекомендации по практическому использованию основных результатов работы. Направление возможных дальнейших исследований по теме работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Данилов, С.Н. Применение микроконтроллеров для систем управления и контроля [Электронный ресурс, мультимедиа] : учебное пособие / С. Н. Данилов, С. П. Москвитин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. - Режим доступа к книге: http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2016/moskvitin_danilov/moskvitin_danilov.zip
2. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. К. Нарышкин. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 320 с. (17 шт.)
3. Безуглов, Д.А. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / Д. А. Безуглов, И. В. Калиенко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2006. - 480 с. - (Высш. образование) (10 шт.)
4. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс, мультимедиа]: методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. С.П. Москвитин. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Moskvitin/Moskvitin.pps> .
5. Москвитин, С.П. Цифровые устройства и микропроцессоры: метод. указ. для студ. обучающихся по направлению 210300 / С. П. Москвитин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ, 2008. - 32 с. (41 шт.)
6. Симаков Г.М. Цифровые устройства и микропроцессоры в автоматизированном электроприводе [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.М. Симаков, Ю.В. Панкрац. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 211 с. — 978-5-7782-2210-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45455.html>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений РЭС (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, специализированные лабораторные стенды, набор радиоэлементов, беспаячные макетные платы.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Arduino IDE/ свободно распространяемое ПО. КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение законов функционирования логических устройств	опрос
ПР03	Синтез комбинационных логических устройств	контр. работа
ПР05	Отладка программ для конкретных задач	опрос
ЛР01	Базовые логические элементы	защита
ЛР02	Синтез комбинационных логических устройств	защита
ЛР03	Триггеры. Счетчики. Сдвиговые регистры	защита
ЛР04	Синтез последовательностных устройств	защита
ЛР05	Изучение принципов отладки программ на базе ArduinoIDE	защита
ЛР06	Проектирование устройств на базе отладочной платы Arduino NANO(Arduino UNO, Arduino MEGA)	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс
КР01	Защита КП	6 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует доступные информационные технологии в обучении	КР01, ПР01, СР01-СР05, ЛР01, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Особенности логических элементов ТТЛ и КМОП.
2. Правила маркировки цифровых микросхем и особенности обозначения их на схемах электрических принципиальных.
3. Что такое время задержки распространения сигнала, как его необходимо учитывать при проектировании логических схем?
4. Почему значение порогового напряжения переключения логической функции сложно определить на практике?

Задания к опросу ПР01

1. Основные положения алгебры логики.
2. Способы представления логических функций.
3. Схемные особенности логических элементов.
4. Элементы с открытым коллектором.
5. Элементы «И-ИЛИ-НЕ» и расширители.
6. Тристабильные элементы.

Опросы к защите курсовой работы КР01

1. Особенности минимизации логических функций
2. Основные правила алгебры логики.
3. Условия и особенности выбора микроконтроллера для разрабатываемого устройства

ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет по техническому заданию проектировать цифровые устройства различной сложности	ЛР02-ЛР4, ПР03
Умеет составлять программы на языках программирования под конкретные задачи.	Экз01, КР01, ПР05, ЛР05, ЛР06

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что такое комбинационные логические устройства?
2. Основные цифровые устройства, относящиеся к комбинационным
3. Минимальный логический элемент.
4. Теорема Де Моргана, примеры ее применения.
5. Правила составления таблицы Карно.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое триггер? Виды и особенности их построения.
2. Что такое счетчик? Виды и особенности их построения.
3. Что такое регистр? Виды и особенности их построения.
4. Применение счетчиков, триггеров и регистров в цифровых электрических схемах

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Особенности построения комбинационных электронных схем.
2. Понятие цифрового автомата
3. Особенности составления таблицы истинности для комбинационных электронных схем

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Особенности программирования в среде ArduinoIDE
2. Структура кода программы ArduinoIDE
3. Синтаксис при программировании в среде ArduinoIDE
4. Функции для работы с цифровыми и аналоговыми выводами микроконтроллера

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Виды и особенности цифровых контроллеров Arduino
2. Особенности подключения цифровых и аналоговых датчиков к микроконтроллерам
3. Расчет АЦП микроконтроллера
4. Получение аналоговых сигналов с микроконтроллера и способы их фильтрации.

Задания к контрольной работе ПР03

По схеме электрической принципиальной провести анализ и установить функциональную зависимость в виде формул алгебры логики и таблицы истинности. Минимизировать логическую функцию и привести к базису И-НЕ.

(DD1, DD2 – инверторы, знак « – » в таблице соответствует отсутствию инвертора (перемычка), знак « + » – наличию инвертора в схеме)

Варианты:

№ вар.	Схема	DD1	DD2	DD3	DD4	DD5	DD6
1	1	НЕ	И	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ	И
2	2	НЕ	ИЛИ-НЕ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ
3	3	НЕ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ
4	1	НЕ	ИЛИ	И	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ
5	2	НЕ	И-НЕ	И	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ-НЕ
6	3	НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	ИЛИ	И-НЕ	И
7	1	НЕ	И	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ-НЕ
8	2	НЕ	И-НЕ	И	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ
9	3	НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ-НЕ
10	1	НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ
11	2	НЕ	И-НЕ	ИЛИ	И	ИЛИ	И-НЕ
12	3	НЕ	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ-НЕ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ
13	1	НЕ	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	И-НЕ
14	2	НЕ	И-НЕ	ИЛИ	ИЛИ	И	И-НЕ
15	3	НЕ	ИЛИ-НЕ	И	И-НЕ	И	ИЛИ-НЕ
16	1	НЕ	ИЛИ	И-НЕ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	ИЛИ
17	2	НЕ	ИЛИ-НЕ	И	И	И-НЕ	ИЛИ-НЕ
18	3	НЕ	И-НЕ	ИЛИ	И-НЕ	И	И-НЕ

19	1	НЕ	ИЛИ-НЕ	И	ИЛИ	И	ИЛИ-НЕ
20	2	НЕ	И-НЕ	ИЛИ	ИЛИ-НЕ	ИЛИ	И-НЕ

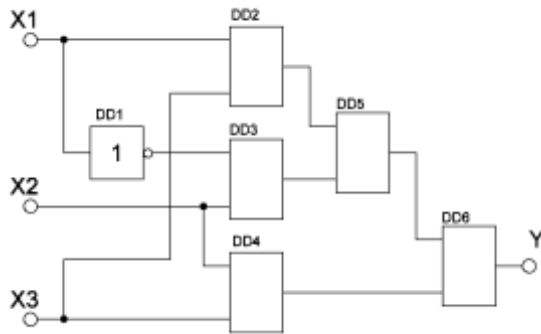


Схема 1

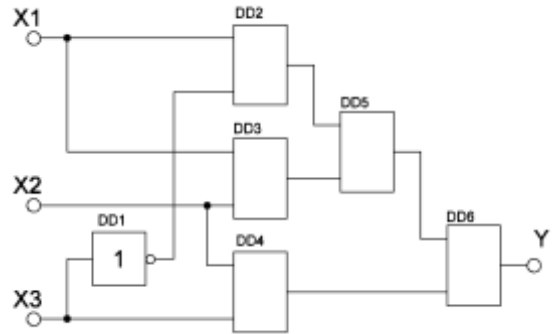


Схема 2

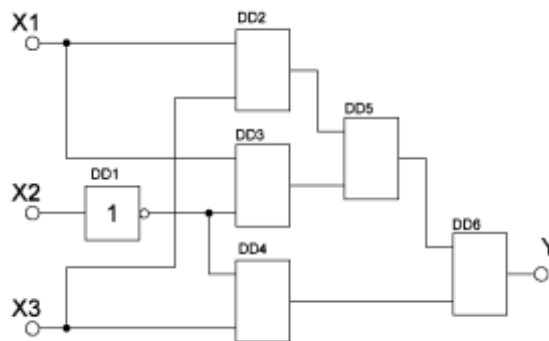


Схема 3

Задания к опросу ПР05

1. Цифроаналоговые преобразователи и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП).
2. Система команд. Режимы адресации.
3. Типы архитектур.
4. Программируемая модель внешнего устройства.
5. Форматы передачи данных.
6. Параллельная передача данных.
7. Последовательная передача данных.
8. Синхронный последовательный интерфейс.
9. Асинхронный последовательный интерфейс.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01:

1. Кодирование информации в ЭВМ. Системы счисления.
2. Машинное представление информации.
3. Числа с фиксированной точкой.
4. Числа с плавающей точкой.
5. Диапазон представления вещественных чисел.
6. Основные положения алгебры логики.
7. Способы представления логических функций.
8. Схемные особенности логических элементов.
9. Элементы с открытым коллектором.
10. Элементы «И-ИЛИ-НЕ» и расширители.
11. Трестабильные элементы.

12. Временные параметры логических элементов.
13. Аналитическое представление логических функций.
14. Комбинированные логические устройства.
15. Элемент ТТЛ.
16. Базовые элементы КМОП логики.
17. Комбинированные схемы.
18. Дешифратор.
19. Демультимплексор.
20. Мультиплексор.
21. Шифратор.
22. Преобразователи кода.
23. Сумматоры.
24. Схема сравнения кодов.
25. Схема контроля четности-нечетности.
26. Шинные формирователи.
27. Последовательностные схемы. Триггеры.
28. Асинхронный RS-триггер.
29. Синхронный RS-триггер.
30. D-триггер со статическим управлением.
31. D-триггер с динамическим управлением.
32. Универсальный JK-триггер.
33. T-триггер.
34. Взаимные преобразования триггеров.
35. Регистры.
36. Параллельные и последовательные регистры.
37. Реверсивный регистр сдвига.
38. Синхронные и асинхронные способы загрузки параллельного кода.
39. Счетчики.
40. Асинхронный счетчик с последовательным переносом.
41. Синхронный счетчик с параллельным переносом.
42. Реверсивный счетчик.
43. Цифроаналоговые преобразователи и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП и АЦП).
44. ЦАП с матрицей резисторов R-2R.
45. Биполярный ЦАП.
46. Основные характеристики микропроцессоров.
47. Структура типового микропроцессора.
48. Логическая структура микропроцессора.
49. Устройство управления микропроцессора.
50. Особенности программирования и микропрограммного управления.
51. Система команд. Режимы адресации.
52. Типы архитектур.
53. Программируемая модель внешнего устройства.
54. Форматы передачи данных.
55. Параллельная передача данных.
56. Последовательная передача данных.
57. Синхронный последовательный интерфейс.
58. Асинхронный последовательный интерфейс.
59. Способы обмена информацией.
60. Организация доступа к памяти.
61. Микросхемы памяти в составе микропроцессорной системы.

62. Буферная память.
63. Стековая память.
64. Машинный код и ассемблер.
65. Простой состав команд.
66. Состав команд арифметических операций.
67. Состав команд логических операций.
68. Состав команд операций передачи данных.
69. Состав команд операций ветвления. Состав команд вызова подпрограмм.

Опросы к защите курсовой работы КР01

1. Порядок расчета разрядности ЦАП и АЦП выбранного микроконтроллера
2. Особенности программной реализации ЦАП и АЦП.
3. Порядок расчета делителей напряжения и подтягивающих резисторов входов/выходов микроконтроллеров
4. Особенности подключения цифровых/аналоговых датчиков к выводам микроконтроллеров

ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает современные программы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	КР01

Опросы к защите курсовой работы КР01

1. Применяемые программные продукты при выполнении курсовой работы.

ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять современные программные средства для автоматизированной обработки данных	КР01

Опросы к защите курсовой работы КР01

1. Понятие цифрового автомата
2. Используемые программные средства для разработки цифрового устройства в соответствии с техническим заданием.

ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками использования современных программных продуктов для подготовки конструкторско-технологической документации	КР01

Опросы к защите курсовой работы КР01

1. Особенности применения программных продуктов с учетом действующих норм и стандартов при разработки конструкторско-технологической документации

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
«13» _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.01 Основы теории цепей

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, очно-заочная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

Д.Т.Н., профессор

степень, должность

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров	<i>знает</i> методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений, метод наложения)
	<i>формулирует</i> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
	<i>знает</i> классический, операторный и спектральный методы анализа переходных процессов в линейных цепях
	<i>знает</i> основные частотные характеристики линейных электрических цепей
	<i>знает</i> основные уравнения и системы первичных параметров проходных четырехполюсников, задачи анализа нелинейных резистивных цепей и цепей с распределенными параметрами
ИД-2 (ПК-3) Умеет анализировать схемы электрические радиотехнических средств	<i>Умеет</i> рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока во временной и частотной областях
	<i>оценивает</i> основные характеристики процессов в электрических цепях различных классов при стандартных и произвольных входных сигналах
	<i>рассчитывает</i> переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами
	<i>понимает</i> резонансные явления в колебательных контурах
ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах	<i>владеет</i> разными методами анализа электрических цепей и практически их использует для стационарного и переходного режимов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная			
	3 семестр	4 семестр		Заочная 2 курс
<i>Контактная работа</i>	49	55		28
занятия лекционного типа	16	16		4
лабораторные занятия	16	16		8
практические занятия	16	16		8
курсовое проектирование		2		2
консультации		2		2
промежуточная аттестация	1	3		4
<i>Самостоятельная работа</i>	95	89		260
<i>Всего</i>	144	144		288

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел №1. Анализ линейных электрических цепей

Тема № 1. Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа

Общие сведения об электрических и магнитных цепях. ЭДС, напряжения и токи в электрической цепи. Условные положительные направления тока и напряжения. Мощность и энергия. Идеализированные элементы цепи: пассивные и активные. Замещение реальных источников: генератор напряжения, генератор тока. Схема электрической цепи. Геометрические элементы схемы. Основные законы электрических цепей: законы Ома и Кирхгофа. Основные законы магнитных цепей.

Практические занятия

ПР01. Расчет линейных электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование характеристик элементов электрических цепей

Самостоятельная работа:

СР01. Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа

Тема № 2. Анализ простых электрических цепей при гармоническом воздействии

Гармонические электрические величины. Действующие и средние значения гармонического тока (напряжения, ЭДС). Способы представления гармонических колебаний. Начальная фаза, угол сдвига фаз. Векторные диаграммы. Элементарные электрические цепи при гармоническом воздействии. Простые электрические цепи при гармоническом воздействии. Энергетические процессы в цепях гармонического тока при наличии активных и реактивных элементов.

Практические занятия

ПР02. Расчет простых линейных электрических цепей при гармоническом воздействии.

Самостоятельная работа:

СР02. Анализ простых электрических цепей при гармоническом воздействии

Тема № 3. Метод комплексных амплитуд

Идея метода комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний комплексными числами. Основные комплексные изображения. Расчет простых электрических цепей комплексным методом. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Связь между сопротивлениями и проводимостями участка цепи. Условия передачи максимальной активной мощности от источника в нагрузку. Коэффициент полезного действия.

Практические занятия

ПР03. Расчет простых электрических цепей комплексным методом.

Лабораторные работы

ЛР02. Исследование установившегося синусоидального режима в простых цепях

Самостоятельная работа:

СР03. Метод комплексных амплитуд

Тема № 4. Преобразование электрических цепей

Преобразование схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединениями элементов.

Практические занятия

ПР04. Преобразование схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов.

Самостоятельная работа:

СР04. Преобразование электрических цепей

Тема № 5. Основные методы расчета сложных цепей

Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурные уравнения. Метод узловых напряжений и уравнения состояний. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.

Практические занятия

ПР05. Расчет электрических цепей с использованием различных методов.

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование линейных резистивных цепей

Самостоятельная работа:

СР05. Основные методы расчета сложных цепей:

Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурные уравнения. Метод узловых напряжений и уравнения состояний. Метод наложения.

Тема № 6. Индуктивно-связанные цепи

Взаимная индуктивность. Э.Д.С. взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек индуктивности. Влияние способа включения катушек на индуктивность цепи. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.

Лабораторные работы

ЛР04. Исследование индуктивно-связанных цепей

Самостоятельная работа:

СР06. Индуктивно-связанные цепи

Тема № 7. Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области

Анализ цепей в частотной области. Частотные характеристики электрических цепей. Линейные идеальные цепи: неискажающая и избирательная. Общие сведения о частотных характеристиках реальных избирательных цепей. Резонанс в частотно-избирательных цепях. Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Практическое применение колебательных контуров.

Практические занятия

ПР06. Расчет частотных характеристик электрических цепей.

ПР07. Расчет параметров колебательных контуров.

Лабораторные работы

ЛР05. Исследование резонансных явлений в простых электрических цепях

Самостоятельная работа:

СР07. Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области

Раздел №2. Свойства и характеристики электрических цепей

Тема № 8. Анализ цепей переменного тока во временной области

Понятие об установившихся, неуставившихся и переходных процессах. Непрерывность изменения энергии электрического и магнитного полей. Правила коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок цепи.

Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики.

Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригинал и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость. Операторные схемы замещения элементарных двухполюсников при нулевых и ненулевых начальных условиях. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи.

Связь между операторными и временными характеристиками цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи. Применение принципа наложения для анализа нестационарных процессов в линейных цепях. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неуставившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.

Практические занятия

ПР08. Расчет переходных процессов в простых электрических цепях.

Лабораторные работы

ЛР06. Исследование свободных процессов в электрических цепях

ЛР07. Исследование переходных процессов в линейных цепях

ЛР08. Исследование установившихся периодических несинусоидальных режимов в линейных цепях

Самостоятельная работа:

СР08. Анализ цепей переменного тока во временной области

Тема № 9. Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами

Элементы теории четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров неавтономных проходных четырехполюсников. Физический смысл, основные свойства и методы определения первичных параметров. Связь между различными системами параметров. Канонические схемы замещения неавтономных четырехполюсников. Составные четырехполюсники. Свойства нагруженных четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и характеристическая постоянная передачи неавтономного четырехполюсника. Активные и пассивные четырехполюсники. Идеальные операционные усилители. Преобразователи сопротивления.

Практические занятия

ПР09. Расчет первичных параметров неавтономных проходных четырехполюсников.

Самостоятельная работа:

СР09. Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами

Тема № 10. Нелинейные резистивные цепи

Особенности электрических процессов в нелинейных цепях. Классификация нелинейных цепей. Нелинейные резистивные элементы. Вольтамперные характеристики нелинейных резистивных элементов. Общие понятия о методах формирования уравнений электрического равновесия нелинейных резистивных цепей. Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Определение рабочих точек нелинейных резистивных элементов. Определение реакции безынерционного нелинейного резистивного элемента на произвольное внешнее воздействие.

Нелинейное резистивное сопротивление при гармоническом воздействии. Образование гармоник. Понятие о режимах большого и малого сигналов. Линеаризация характеристик нелинейных резистивных элементов в окрестности рабочей точки. Понятие о нелинейных искажениях.

Применение нелинейных резистивных цепей. Стабилизация напряжения. Выпрямление переменного тока. Ограничение колебаний.

Практические занятия

ПР010. Расчет нелинейных резистивных цепей.

Самостоятельная работа:

СР010. Нелинейные резистивные цепи

Тема № 11. Анализ цепей с распределенными параметрами

Понятие о цепях с распределенными параметрами. Линии передачи (длинные линии) и их классификация. Первичные параметры линий передачи. Эквивалентная схема отрезка линии малой длины. Дифференциальные уравнения линии передачи для мгновенных значений токов и напряжений. Решение дифференциальных уравнений линии. Понятие о прямой и обратной волнах. Волновое сопротивление линии.

Однородная линия передачи при гармоническом воздействии. Длина волны в линии, фазовая скорость. Характеристические параметры длинной линии.

Явления в нагруженной линии передачи. Падающая и отраженная волны. Коэффициент отражения. Распределение амплитуд напряжения и тока в линии без потерь при различных видах нагрузки. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн. Понятие коэффициента стоячей (КСВ) и коэффициента бегущей волны (КБВ).

Линия передачи как четырехполюсник. Матрица передачи и входное сопротивление отрезка линии передачи без потерь.

СР011. Анализ цепей с распределенными параметрами

Тема № 12. Методы автоматизированного анализа цепей

Постановка задачи автоматизированного анализа цепей. Основные этапы анализа цепи с помощью ЭВМ.

Математические модели электрических цепей и их элементов. Топологическое описание электрических цепей. Топологические матрицы. Матрица инцидентностей. Матрица главных контуров. Матричная запись уравнений, составленных по законам Кирхгофа. Компонентные уравнения двухполюсных элементов и компонентное уравнение цепи в матричной форме. Методы формирования уравнений электрического равновесия, ориентированные на применение ЭВМ. Метод переменных состояния. Современные пакеты прикладных программ моделирования и расчета.

Самостоятельная работа:

СР012. Методы автоматизированного анализа цепей

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Расчет параметров проходных четырехполюсников (по вариантам)
2. Расчет переходных процессов в электрических цепях классическим методом (по вариантам).
3. Расчет переходных процессов в электрических цепях операторным методом (по вариантам).

Требования к основным разделам курсовой работы:

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать следующие структурные части:

- титульный лист
- задание на курсовую работу
- содержание
- введение
- основную часть
- заключение
- библиографический список
- приложение

В табл. 1 показана структура и последовательность размещения материала пояснительной записки курсовой работы, краткое содержание каждой структурной части и рекомендуемый объем в страницах рукописного текста.

АННОТАЦИЯ

Аннотация является заключительным этапом работы над работой. Она должна содержать общие сведения и краткую характеристику работы: название темы, фамилию студента и руководителя работы, год защиты, название объекта проектирования, краткие характеристики важнейших материалов, оборудования, конструкций, приведенные в основных разделах работы. В аннотации необходимо привести перечень основных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и эффективность. В аннотации указываются объемы пояснительной записки (в страницах) и графической части работы в листах, а также приводится краткая характеристика иллюстративных материалов (количество рисунков, графиков, плакатов и т.п.), рекомендуемый объем рукописного текста одна-две страницы. Аннотация брошюруется в пояснительную записку (перед содержанием).

Таблица 1

Структурная часть	Требования к содержанию	Объем
Титульный лист	Пример заполнения титульного листа ПЗ курсовой работы приведен выше	1
Задание на курсовую работу	Приводится задание на курсовую работу для конкретного варианта.	4-5
Введение	Приводится оценка современного состояния решаемой в работе задачи	1
Основная часть	Наименование разделов основной части, их количество и содержание определяются студентом индивидуально, исходя из полученного задания. В них описываются	15-20

	теоретические положения работы, используемые методы, приводятся результаты теоретических расчетов, экспериментальных исследований, дается их анализ и делаются выводы	
Заключение	Приводятся краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев	1-2
Библиографический список	Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.	1-2
Приложение 1	В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки, программная документация	
Приложение 2	Для каждого приложения обязательным является содержательное наименование, которое пишется после его номера.	
Содержание	Указываются обозначения и наименования всех разделов, подразделов, пунктов и номера страниц, на которых размещается начало материала.	2-3

ВВЕДЕНИЕ

Краткая оценка современного состояния решаемой задачи. Формулировка основной задачи с указанием всех исходных данных, принятых допущений и ограничений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Примерные разделы основной части пояснительной записки курсовой работы:

1. Обзор литературы и анализ поставленного задания
 - 1.1. Анализ технического задания
 - 1.2. Выбор и обоснование принципа и методов решения задачи
2. Теоретическая часть
 - 2.1. Основные теоретические положения работы
 - 2.2. Формирование математической модели задачи
 - 2.3. Используемые методы и алгоритмы решения задачи
 - 2.4. Логическая структура программного продукта
3. Экспериментальная часть
 - 3.1. Обоснование необходимости проведения эксперимента
 - 3.2. Методика проведения эксперимента и обработки его результатов
 - 3.3. Оборудование и программное обеспечение эксперимента
 - 3.4. Анализ результатов экспериментальных исследований, оценка погрешностей, выводы

В целом, пояснительная записка должна отображать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, а ее оформление должно соответствовать требованиям ЕСКД. При написании записки студент обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев. Рекомендации по практическому использованию основных результатов работы. Направление возможных дальнейших исследований по теме работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: учебник / Г. И. Атабеков. - 4-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017. - 424с.: ил. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.

2. Белецкий А. Ф. Теория линейных электрических цепей: Учебник. – 3-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 544 с.: ил. – Загл. с экрана. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/>.

3. Попов, В.П. Основы теории цепей: Учебник для вузов спец. "Радиотехника"/В.П. Попов. - М.: Высшая школа, 2007. – 575 с.

4. Сборник задач по основам теоретической электротехники. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. А. Бычков [и др.]. - 1-е изд. - СПб.: Лань, 2011. - 400 с.: ил. - Загл. с экрана. - Режим доступа к книге: <http://e.lanbook.com/>

5. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 592 с.: ил. - Загл. с экрана. - Режим доступа к книге:<http://e.lanbook.com/>.

6. Пудовкин А.П. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: метод. указ. / А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2015. – 16с. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=15&year=2015>

7. Пудовкин А.П. Основы теории цепей [Электронный ресурс]: прогр., метод. указания / А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2009. -25с - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/pudovkin-a.pdf>

8. Пудовкин, А.П. Основы теории цепей: учеб.пособие для спец. 210300, 210200 / А. П. Пудовкин, Т. И. Чернышова; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2009. - 80 с.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации –лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений РЭС (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, лабораторные стенды: «Теоретические основы электротехники 1», «Теоретические основы электротехники 2»; осциллографы.	MSOffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для	Мебель: учебная мебель	Microsoft Windows XP Лицензия

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	№44964701 MicrosoftOffice 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, практических занятий, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет линейных электрических цепей с использованием законов Ома и Кирхгофа	Опрос. Решение задач
ПР02	Расчет простых линейных электрических цепей при гармоническом воздействии	Опрос. Решение задач
ПР03	Расчет простых электрических цепей комплексным методом	Опрос. Решение задач
ПР04	Преобразование схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов	Опрос. Решение задач
ПР05	Расчет электрических цепей с использованием различных методов	Опрос. Решение задач
ПР06	Расчет частотных характеристик электрических цепей.	Опрос. Решение задач
ПР07	Расчет параметров колебательных контуров.	Опрос. Решение задач
ПР08	Расчет переходных процессов в простых электрических цепях	Опрос. Решение задач
ПР09	Расчет первичных параметров неавтономных проходных четырехполюсников	Опрос. Решение задач
ПР010	Расчет нелинейных резистивных цепей	Опрос. Решение задач
ЛР01	Исследование характеристик элементов электрических цепей	защита
ЛР02	Исследование установившегося синусоидального режима в простых цепях	защита
ЛР03	Исследование линейных резистивных цепей	защита
ЛР04	Исследование индуктивно-связанных цепей	защита
ЛР05	Исследование характеристик нелинейных двухполюсников	защита
ЛР06	Исследование резонансных явлений в простых электрических цепях	защита
ЛР07	Исследование свободных процессов в электрических цепях	защита
ЛР08	Исследование переходных процессов в линейных цепях	защита
ЛР09	Исследование установившихся периодических несинусоидальных режимов в линейных цепях	защита

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
СР05	Основные методы расчета сложных цепей: Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурные уравнения. Метод узловых напряжений и уравнения состояний. Метод наложения.	реферат
СР09	Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр	2 курс
Экз01	Экзамен	4 семестр	2 курс
КП01	Защита КП	4 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>знает</i> методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений, метод наложения)	СР05, Зач01
<i>формулирует</i> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Зач01
<i>знает</i> классический, операторный и спектральный методы анализа переходных процессов в линейных цепях	Экз01
<i>знает</i> основные частотные характеристики линейных электрических цепей	Зач01
<i>знает</i> основные уравнения и системы первичных параметров проходных четырехполюсников, задачи анализа нелинейных резистивных цепей и цепей с распределенными параметрами	СР09, Экз01

Темы реферата СР05:

1. Метод уравнений Кирхгофа.
2. Контурные уравнения.
3. Метод контурных токов.
4. Метод узловых напряжений и уравнения состояний.
5. Метод наложения.
6. Метод эквивалентного генератора
7. Расчет простых электрических цепей комплексным методом.
8. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

Вопросы к зачету Зач01:

1. Параметры и элементы схем замещения электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей.
3. Законы Кирхгофа и их применение для расчета установившегося режима линейных резистивных электрических цепей.
4. Символический метод расчета установившегося режима линейных электрических цепей с гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.
5. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
6. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии.
7. Анализ простейших линейных цепей при гармоническом воздействии.
8. Активная, реактивная и полная мощности при гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах. Коэффициент мощности.
9. Сущность и применение метода контурных токов при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.
10. Сущность и применение метода узловых потенциалов (напряжений) при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.
11. Сущность и применение метода наложения при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.
12. Сущность и применение метода эквивалентного генератора (источника, активного двухполюсника) при постоянных и гармонических (синусоидальных) токах.
13. Согласное и встречное включение индуктивно связанных элементов.
14. Развязка индуктивной связи.
15. Расчет схем замещения линейных электрических цепей с индуктивно связанными элементами и гармоническими (синусоидальными) напряжениями и токами.
16. Основные параметры и уравнения двух обмоточного трансформатора в линейном режиме (воздушного трансформатора).
17. Закон сохранения энергии для электрической цепи. Балансы мощностей при постоянных и гармонических (синусоидальных) напряжениях и токах.
18. Анализ цепей в частотной области. Частотные характеристики электрических цепей.
19. Линейные идеальные цепи: неискажающая и избирательная. Общие сведения о частотных характеристиках реальных избирательных цепей.
20. Резонансные явления в линейных электрических цепях.
21. Последовательный колебательный контур.
22. Параллельный колебательный контур.
23. Связанные колебательные контуры.

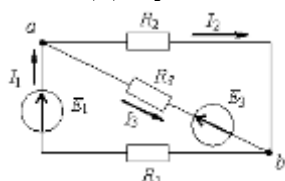
Теоретические вопросы к экзамену Экз01:

1. Основные определения. Классификация четырехполюсников.

2. Уравнения четырехполусников. Физический смысл параметров четырехполусников.
3. Соединение четырехполусников: каскадное, последовательное, параллельное.
4. Комплексные функции нагруженного четырехполусника.
5. Характеристические параметры четырехполусников.
6. Общие сведения о нелинейных цепях. Нелинейные резистивные цепи.
7. Нелинейные реактивные элементы. Аппроксимация характеристик нелинейных элементов.
8. Правила коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок цепи.
9. Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения.
10. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования.
11. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригинал и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость.
12. Операторные схемы замещения элементарных двухполусников при нулевых и ненулевых начальных условиях.
13. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи.
14. Связь между операторными и временными характеристиками цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи.
15. Применение принципа наложения для анализа нестационарных процессов в линейных цепях.
16. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неустановившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.
17. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Определение длинной линии. Первичные параметры длинных линий. Конструкция длинных линий.
18. Телеграфные уравнения. Физический смысл решения телеграфных уравнений. Вторичные параметры длинных линий.
19. Длинные линии без потерь. Режимы бегущих, стоячих, смешанных волн. Коэффициенты бегущей и стоячей волны. Длинные линии с потерями.
20. Длинная линия как фидер. КПД фидера. Отрезки длинных линий как колебательные системы. Согласование длинных линий.
21. Численные методы расчета электрических цепей.
22. Современные пакеты прикладных программ моделирования и расчета электрических цепей на ЭВМ.

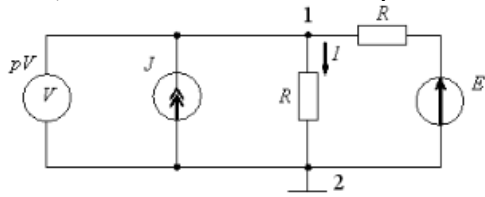
Практические задания к зачету Зач01 (примеры):

1. Для узла «а» справедливо следующее уравнение по первому закону Кирхгофа



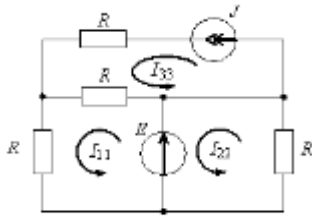
$$-; I_1 - I_2 - I_3 = 0 ; \quad -; I_1 - I_2 + I_3 = 0 ; \quad -; -I_1 - I_2 + I_3 = 0 ; \quad -; I_1 + I_2 + I_3 = 0 .$$

2. Если ЭДС источника $E=30\text{В}$, ток источника тока $J=5\text{А}$, а сопротивление резисторов $R=2\text{Ом}$, то показание вольтметра составит



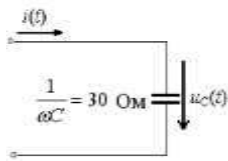
-: 10В; -: 40В; -: 20В; -: 25В.

3. Если контурный ток $I_{11}=4\text{ А}$, ЭДС источника $E = 20\text{ В}$, а сопротивление резистора $R = 5\text{ Ом}$, то ток источника тока J равен



-: 8; -: 4; -: 0; -: -8.

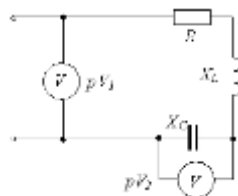
4. Если $u_c(t) = 150\sin(100t - 30^\circ) + 30\sin(200t - 60^\circ)\text{ В}$, то мгновенное значение тока $i(t)$ равно



-: $i(t) = 5\sin(100t + 60^\circ) + 1\sin(200t + 30^\circ)$; -: $i(t) = 5\sin(100t + 150^\circ) + 1\sin(200t + 120^\circ)$;

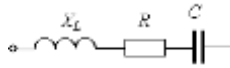
-: $i(t) = 5\sin(100t - 30^\circ) + 1\sin(200t - 60^\circ)$; -: $i(t) = 5\sin(100t + 150^\circ) + 1\sin(200t + 90^\circ)$.

5. Если при резонансе $pV_1 = 100\text{ В}$, $R = 10\text{ Ом}$, $X_L = 50\text{ Ом}$, то показание вольтметра pV_2 составит



-: 500 В; -: 100 В; -: 50 В; -: 300 В

6. Комплексное сопротивление приведенной цепи $\underline{Z}$ в алгебраической форме записи при $R = 8\text{ Ом}$, $X_L = 7\text{ Ом}$, $X_C = 13\text{ Ом}$ составляет



-: $\underline{Z} = 8 - j20\text{ Ом}$; -: $\underline{Z} = 8 - j6\text{ Ом}$; -: $\underline{Z} = 8 + j6\text{ Ом}$; -: $\underline{Z} = 28\text{ Ом}$.

7. Написать комплекс действующего значения синусоидальной функции времени:
 $i = 100\sqrt{2}\sin(\omega t - 150^\circ)$, А.

Варианты ответов:

1. $\dot{I} = 100e^{-j150^\circ}$, А; 2. $\dot{I} = 100\sqrt{2}e^{-j45^\circ}$, А; 3. $\dot{I} = 100e^{j150^\circ}$, А; 4. $\dot{I} = 100\sqrt{2}e^{j150^\circ}$, А.

8. Найти синусоидальную функции времени, изображенную комплексом действующего значения: $\dot{U} = 50 - j50$, В.

Варианты ответов: 1. $u = 100\sqrt{2} \sin(\omega t - 135^\circ)$; 2. $u = 100\sqrt{2} \sin(\omega t + 45^\circ)$;

3. $u = 100 \sin(\omega t - 135^\circ)$; 4. $u = 100 \sin(\omega t + 45^\circ)$.

9. Найти синусоидальную функции времени, изображенную комплексом действующего значения: $\dot{U} = -20\sqrt{3} + j60e^{j30^\circ}$, В.

Варианты ответов:

1. $u = 20\sqrt{6} \sin(\omega t + 60^\circ)$; 2. $u = 20\sqrt{6} \sin(\omega t + 150^\circ)$; 3. $u = 20\sqrt{6} \sin(\omega t + 30^\circ)$;

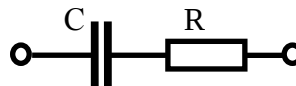
4. $u = 20\sqrt{6} \sin(\omega t - 60^\circ)$.

10. Определить мгновенное значение падения напряжения, если известны ток $i = 10 \sin(\omega t - 15^\circ)$, А, и комплексная проводимость $Y = 0,1 - j0,1$.

Варианты ответов:

1. $u = 50 \sin(\omega t + 30^\circ)$; 2. $u = 50 \sin(\omega t - 30^\circ)$; 3. $u = 50\sqrt{2} \sin(\omega t + 30^\circ)$; 4. $u = 50\sqrt{2} \sin(\omega t - 30^\circ)$.

11. Найти выражение для комплексного сопротивления Z и комплексной проводимости Y , если $R = 10 \text{ Ом}$, $\omega = 10^6 \text{ с}^{-1}$, $C = 0,1 \text{ мкФ}$.



Варианты ответов: 1. $Z = 10\sqrt{2}e^{-j45^\circ}$; 2. $Z = 10\sqrt{2}e^{j45^\circ}$; 3. $Z = 10e^{-j45^\circ}$; 4. $Z = 10e^{j45^\circ}$.

12. Определить внутреннее сопротивление R_i генератора напряжения.

Варианты ответов: 1. $R_i \rightarrow \infty$; 2. $R_i = 0$.

13. Напряжение, приложенное к емкости в 1 мкФ изменяется со скоростью 1В/с. Чему равен ток емкости i_c ?

Варианты ответов: 1. $i_c = 0,1 \text{ мкА}$; 2. $i_c = 0,5 \text{ мкА}$; 3. $i_c = 1 \text{ мкА}$; 4. $i_c = 2 \text{ мкА}$

14. Задана схема, состоящая из последовательно соединенных сопротивления R и индуктивности L . Определить дуальную по отношению к ней схему.

Варианты ответов: 1. Параллельное соединение проводимости G и емкости C ; 2.

Последовательное соединение проводимости G и емкости C .

15. Чему равна добротность последовательного колебательного RLC контура?

Варианты ответов: 1. $Q = R / \sqrt{\frac{L}{C}}$, 2. $Q = \sqrt{\frac{L}{C}} / R$, 3. $Q = \sqrt{\frac{C}{L}} / R$, 4. $Q = R / \sqrt{\frac{C}{L}}$.

16. Резонанс – это такой режим работы электрической цепи, содержащей емкости и индуктивности, при котором ее комплексное входное сопротивление имеет:

Варианты ответов: 1. резистивно-емкостной характер и сдвиг фаз между током и напряжением на входе равен нулю; 2. чисто резистивный характер и сдвиг фаз между током и напряжением на входе равен нулю; 3. резистивно-емкостной характер и сдвиг фаз между током и напряжением на входе равен -90° ; 4. чисто резистивный характер и сдвиг фаз между током и напряжением на входе равен 90° .

Практические задания к зачету Экз01 (примеры):

1. Симметричному четырехполюснику в режиме согласованной нагрузки с известными

напряжениями на входе $\underline{U}_1 = 200e^{j75^\circ}$ В и выходе $\underline{U}_2 = 50e^{j45^\circ}$ В соответствует

коэффициент фазы β ...

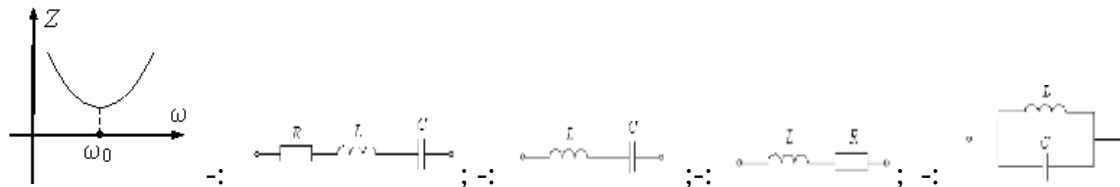
-: -30° ; -: 60° ; -: 30° ; -: -60° .

2. Для симметричного четырехполюсника с известными сопротивлениями холостого хода и короткого замыкания: $Z_{10} = j10 \text{ Ом}$, $Z_{1к} = j20 \text{ Ом}$ характеристическое

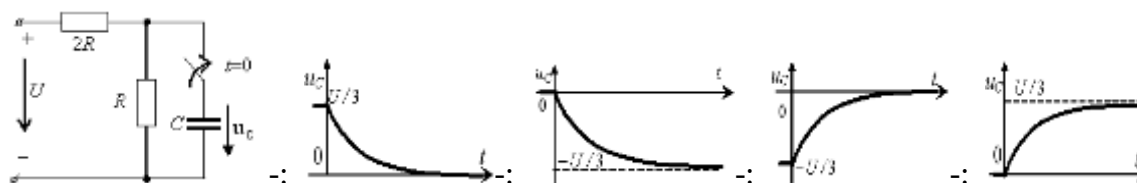
сопротивление $Z_{2с}$ равно

-: 20 Ом; -: j14,14 Ом; -: -j20 Ом; -: 28,28 Ом.

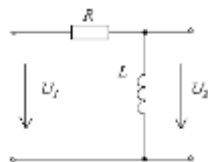
3. Приведенная на рисунке частотная характеристика соответствует схеме



4. Для незаряженного конденсатора закону изменения напряжения u_C соответствует кривая

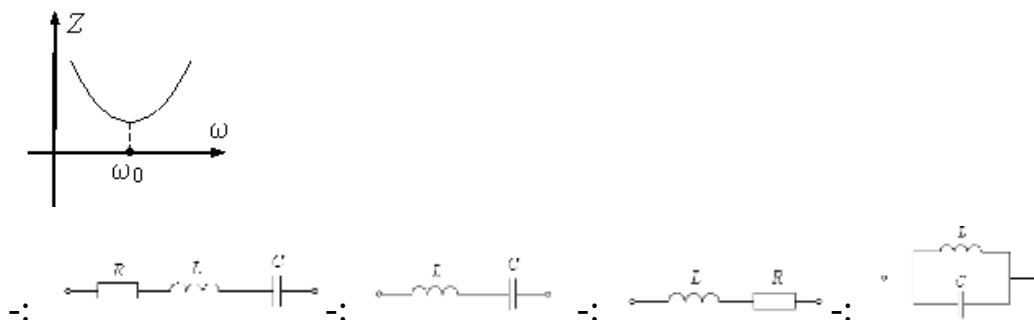


5. Если на фиксированной частоте $R = 40 \text{ Ом}$, $X_L = 40 \text{ Ом}$, то коэффициент передачи по напряжению равен



-: $1,414e^{-j45}$ -: $0,5e^{-j90}$ -: $0,707e^{j45}$ -: $0,2e^{-j30}$

6. Приведенная на рисунке частотная характеристика соответствует схеме



7. Для линейных четырехполюсников уравнения в H -форме позволяют выразить

-: $\underline{U}_1$ и $\underline{I}_2$ через $\underline{I}_1$ и $\underline{U}_2$

-: $\underline{I}_1$ и $\underline{U}_2$ через $\underline{U}_1$ и $\underline{I}_2$

-: $\underline{U}_1$ и $\underline{U}_2$ через $\underline{I}_1$ и $\underline{I}_2$

-: I_1 и I_2 через U_1 и U_2

8. Для линейных четырехполусников уравнения в Y -форме позволяют выразить

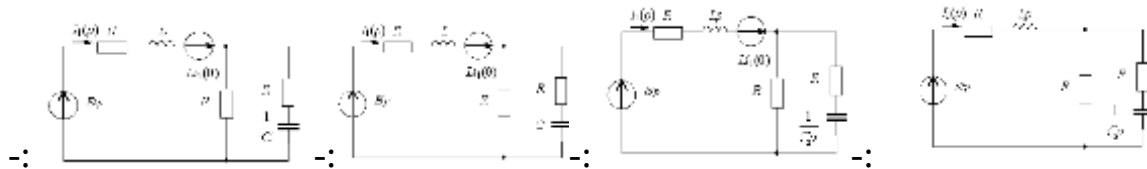
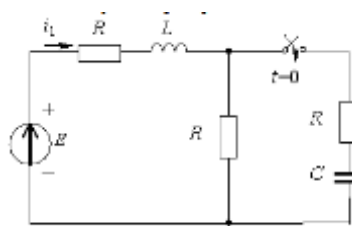
-: U_1 и I_2 через I_1 и U_2

-: I_1 и U_2 через U_1 и I_2

-: U_1 и U_2 через I_1 и I_2

-: I_1 и I_2 через U_1 и U_2

9. При незаряженном конденсаторе схеме цепи после коммутации соответствует операторная схема замещения



10. Чтобы однородная длинная линия с первичными параметрами $R_0 = 5 \text{ Ом/км}$, $G_0 = 10^{-6} \text{ См/км}$; $C_0 = 10^{-8} \text{ Ф/км}$ являлась неискажающей, необходимо, чтобы индуктивность на единицу длины была равна

-: $0,01 \text{ Гн}$ -: $0,05 \text{ Гн}$ -: $0,02 \text{ Гн}$ -: $0,03 \text{ Гн}$.

Темы реферата СР09:

1. Элементы теории четырехполусников.
2. Основные уравнения и системы первичных параметров неавтономных проходных четырехполусников.
3. Физический смысл, основные свойства и методы определения первичных параметров.
4. Связь между различными системами параметров. Схемы замещения неавтономных четырехполусников.
5. Составные четырехполусники.
6. Свойства нагруженных четырехполусников.
7. Характеристическое сопротивление и характеристическая постоянная передачи неавтономного четырехполусника.
8. Активные и невзаимные четырехполусники.
9. Идеальные операционные усилители.
10. Преобразователи сопротивления.
11. Идеальные усилители напряжения и тока.

12. Электрические фильтры.

ИД-2 (ПК-3) Умеет анализировать схемы электрические радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока во временной и частотной областях	ЛР01, ЛР03, ЛР04
оценивает основные характеристики процессов в электрических цепях различных классов при стандартных и произвольных входных сигналах	ЛР09
рассчитывает переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами	ЛР07, ЛР08
понимает резонансные явления в колебательных контурах	ЛР06

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01:

1. Что определяет угол наклона ВАХ линейного резистора? Если точки ВАХ, полученные экспериментально для линейного резистора, не лежат строго на прямой, то чем это можно объяснить и каким образом провести прямую?
2. Какой зависимостью связаны между собой ток и напряжение линейного и нелинейного резисторов?
3. Может ли форма тока линейного резистора отличаться от формы напряжения?
4. Заметно ли отличие формы тока от формы синусоидального напряжения при исследовании нелинейного резистора?
5. Можно ли исследуемые источники считать близкими к идеальным?
6. Как объяснить изменение формы реакций при подключении к реальным L - и C -элементам источников напряжения прямоугольной и треугольной форм?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03:

1. Изменятся ли токи ветвей, если одновременно изменить полярность источника напряжения (ИН) и направление источника тока (ИТ)?
2. Как изменить напряжение ИН, чтобы ток I_1 в цепи рис. 7 стал равен нулю?
3. Почему цепь рис. 9, б при $U_0 = U_{XX}$ реализует схему метода эквивалентного источника напряжения рис. 8, а?
4. Как изменятся токи в цепи рис. 7, если воздействия U и I уменьшить в два раза?
5. Чему будет равен ток I_1 , если ИН U поместить в ветвь 4, а ИТ отключить?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04:

1. Как определяется степень магнитной связи двух катушек.
2. Способы включения двухиндуктивно-связанных катушек.
3. Как определить индуктивные сопротивления катушек.
4. Как определить сопротивление взаимной индуктивности двух катушек.
5. Что такое коэффициент связи двух катушек.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06:

1. Дать определение резонанса электрической цепи.
2. Записать входное сопротивление RLC цепи.
3. Записать формулу расчета резонансной частоты колебательного контура.
4. Записать формулу расчета добротности колебательного контура.
5. Чем отличается последовательный от параллельного колебательного контура?
6. Как определить полосу пропускания по резонансной кривой.

7. Как определить характеристическое сопротивление колебательного контура.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07:

1. Первый закон коммутации.
2. Второй закон коммутации.
3. Как определить порядок электрической цепи.
4. Что такое свободные процессы в электрической цепи?
5. За счет чего протекают свободные процессы в электрической цепи?
6. Что такое время переходного процесса?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08:

1. Как изменятся частоты собственных колебаний исследованной цепи, если ёмкость в ней увеличить в 2 раза?
2. Как при этом изменится вид осциллограмм переходных процессов?
3. Как изменятся частоты собственных колебаний исследованной цепи, если ёмкость в ней увеличить в 2 раза?
4. Как при этом изменится вид осциллограмм переходных процессов?
5. В чем отличие классического и операторного методов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09:

1. Наблюдая изменение формы осциллограмм выходного сигнала второго канала, объяснить причину различий сигналов каналов 1 и 2.
2. Как связаны между собой напряжение и ток R, L, C – элементов?
3. Какую форму будет иметь ток при воздействии на L –элемент указанного на рис. 9.1,а напряжения?
4. Какую форму будет иметь ток при воздействии на C –элемент указанного на рис. 9.1,а напряжения?

ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>предлагает</i> методы формирования уравнений электрического равновесия электрических цепей	ЛР02

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01:

5. Как определить модуль комплексного сопротивления.
6. Как определить аргумент комплексного сопротивления.
7. Записать комплексное сопротивление индуктивности.
8. Записать комплексное сопротивление емкости.
9. Как по двум частотным точкам определить величины элементов электрической цепи.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 1 теоретического вопроса и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,

недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 – Приборы и техника радиоизмерений

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, очно-заочная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

Д.Т.Н., профессор

степень, должность

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к профессиональной эксплуатации современных приборов	
ИД-1 (ПК-4) Знает: - методы измерения параметров радиосигналов и радиоустройств; - классификацию, схемы и принципы работы средств измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов	<i>знает</i> основные положения законодательства об обеспечении единства измерений, метрологические характеристики средств измерения
	<i>знает</i> методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств
	<i>знает</i> схемы средств измерений частоты и интервалов времени, постоянного и переменного напряжений и токов, амплитудно-частотных и фазо - частотных характеристик радиотехнических цепей, исследования формы сигналов
	<i>знает</i> классификацию и принципы работы средств измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять современные методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств	<i>исследует</i> параметры радиосигналов и радиоустройств с использованием современных методов и средств
ИД-3 (ПК-4) Владеет методами и средствами измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при эксплуатации современного оборудования и приборов	<i>применяет</i> на практике методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при разработке и эксплуатации современного оборудования и приборов
	<i>оценивает</i> погрешность результатов измерений

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	5 семестр		3 курс
<i>Контактная работа</i>	71		15
занятия лекционного типа	32		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия	0		0
курсовое проектирование	2		2
консультации	2		2
промежуточная аттестация	3		3
<i>Самостоятельная работа</i>	109		165
<i>Всего</i>	180		180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение

Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы организаций. Теоретические основы метрологии. Понятие метрологического обеспечения. Научные и правовые основы стандартизации. Основные цели, объекты, и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.

Самостоятельная работа:

СР01. Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений.

Тема 2. Погрешности и их расчет

Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме.

Средство измерения и его метрологические характеристики. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления. Расчет погрешности измерений с учетом методической погрешности при разных способах ее задания.

Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами.

Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

Самостоятельная работа:

СР02. Погрешности и их расчет

Тема 3. Статистическая обработка результатов измерений

Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Оценка изменения математического ожидания погрешности за время измерений.

Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины.

Способы уменьшения погрешностей. Учет не исключенных систематических погрешностей.

Лабораторные работы

ЛР05. Прямые, косвенные и совместные измерения

Самостоятельная работа:

СР03. Статистическая обработка результатов измерений

Тема 4. Методы и средства измерений

Основной принцип измерения. Стандартная схема измерения. Классификация методов измерений. Средства измерений. Особенности аналоговых и цифровых средств измерений. Микропроцессорные средства измерений и компьютерные измерительные устройства на основе универсальных ПЭВМ. Понятие о мерах, эталонах, образцовых и рабочих средствах измерений. Поверка средств измерений. Поверочные схемы. Понятие о плане измерений и методах его построения.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование основных метрологических характеристик
электромеханических измерительных приборов
СР04. Методы и средства измерений

Тема 5. Методы и средства формирования измерительных сигналов

Назначение и классификация измерительных генераторов. Структурные схемы и основные параметры измерительных генераторов. Нормируемые метрологические характеристики.

Генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Микропроцессорные генераторы сигналов, структурные схемы, основные характеристики.

Лабораторные работы

ЛР02. Измерение параметров сигналов в электронных схемах

Самостоятельная работа:

СР05. Методы и средства формирования измерительных сигналов

Тема 6. Исследование формы сигнала. Анализ спектра и параметров сложных сигналов. Измерение характеристик случайных сигналов

Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране. Цифровые и вычислительные осциллографы, их структура и особенности. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Погрешности измерений амплитудных и временных параметров методом калиброванных шкал.

Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развертки. Скоростные осциллографы.

Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема.

Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа.

Измерения параметров сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Методы измерений нелинейных искажений. Измерение параметров сложных сигналов. Методы и особенности измерений параметров и характеристик случайных сигналов и шумов.

Лабораторные работы

ЛР08. Осциллографические измерения

Самостоятельная работа:

СР01.

Тема 7. Измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига

Методы измерений частоты и интервалов времени. Цифровой метод. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации: нониусный, интерполяционный с линейно изменяющимся напряжением. Повышение точности на основе метода Монте-Карло. Цифровой метод измерений средней частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как

метод уменьшения погрешности дискретизации. Микропроцессорные измерители частоты и периода повторения. Переносчики частоты.

Аналоговые методы измерений частоты путем ее сравнение с образцовой частотой.

Измерения фазового сдвига. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путем преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры. Особенности фазометров со стробоскопическим преобразованием. Метод сравнения.

Лабораторные работы

ЛР04. Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов

Самостоятельная работа:

СР07. Измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига

Тема 8. Измерение тока, напряжения и мощности

Методы измерений постоянного и переменного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневывпрямленного и среднеквадратического значений. Использование отрицательной обратной связи для стабилизации характеристик преобразователей. Особенности работы преобразователей при импульсном сигнале. Интегральный метод измерения параметров импульсов.

Цифровые вольтметры постоянного напряжения: время-импульсного преобразования, интегрирующий, с многократным зарядом и разрядом интегрирующего конденсатора, с преобразованием напряжения в частоту. Цифровые мультиметры.

Методы измерений мощности. Погрешности из-за неполного согласования источника и нагрузки с линией передачи. Тепловые методы: калориметрический, термоэлектрический, термисторный. Мостовые ваттметры, методы термокомпенсации.

Лабораторные работы

ЛР07. Измерение мощности

Самостоятельная работа:

СР08. Измерение тока, напряжения и мощности

Тема 9. Измерение параметров радиоцепей.

Эквивалентные схемы элементов радиоэлектронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры. Измерение параметров элементов путем их преобразования в напряжение. Особенности построения измерительных приборов. Методы на основе мостов постоянного и переменного тока, принцип действия, погрешности. Трансформаторные мосты. Резонансные методы измерения сопротивления, емкости, индуктивности и добротности. Микропроцессорные измерители параметров элементов цепей. Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо - частотных характеристик радиотехнических цепей. Структурные схемы измерительных приборов, источники погрешностей.

Лабораторные работы

ЛР03. Измерение параметров электрических цепей

СР09. Измерение параметров радиоцепей

Тема 10. Автоматизация измерений

Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Компьютерные измерительные приборы. Разновидности измерительных интерфейсов.

Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры, в том числе гражданского назначения.

Лабораторные работы

ЛР06. Статистическая обработка результатов измерений

Самостоятельная работа:

СР10. Автоматизация измерений

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Цифровые вольтметры
2. Аналоговые электронные вольтметры
3. Генераторы гармонических сигналов ГЗ-109
4. Осциллограф GOS – 620
5. Частотомер GFC-8131H
6. Генератор Г4-109
7. Цифровой осциллограф
8. Цифровой мультиметр MASTECH MY63
9. Измеритель мощности
10. RLC измеритель цифровой

Требования к основным разделам курсовой работы:

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать следующие структурные части:

- титульный лист
- задание на курсовую работу
- содержание
- введение
- основную часть
- заключение
- библиографический список
- приложение

В табл. 1 показана структура и последовательность размещения материала пояснительной записки курсовой работы, краткое содержание каждой структурной части и рекомендуемый объем в страницах рукописного текста.

АННОТАЦИЯ

Аннотация является заключительным этапом работы над работой. Она должна содержать общие сведения и краткую характеристику работы: название темы, фамилию студента и руководителя работы, год защиты, название объекта проектирования, краткие характеристики важнейших материалов, оборудования, конструкций, приведенные в основных разделах работы. В аннотации необходимо привести перечень основных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и эффективность. В аннотации указываются объемы пояснительной записки (в страницах) и графической части работы в листах, а также приводится краткая характеристика иллюстративных материалов (количество рисунков, графиков, плакатов и т.п.), рекомендуемый объем рукописного текста одна-две страницы. Аннотация брошюруется в пояснительную записку (перед содержанием).

Таблица 1

Структурная часть	Требования к содержанию	Объем
Титульный лист	Пример заполнения титульного листа ПЗ курсовой работы приведен выше	1
Задание на курсовую работу	Приводится задание на курсовую работу для конкретного варианта.	4-5
Введение	Приводится оценка современного состояния решаемой в работе задачи	1
Основная часть	Наименование разделов основной части, их количество и содержание определяются студентом индивидуально, исходя из полученного задания. В них описываются теоретические положения работы, используемые методы, приводятся результаты теоретических расчетов, экспериментальных исследований, дается их анализ и делаются выводы	15-20
Заключение	Приводятся краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев	1-2
Библиографический список	Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.	1-2
Приложение 1	В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки, программная документация	
Приложение 2	Для каждого приложения обязательным является содержательное наименование, которое пишется после его номера.	
Содержание	Указываются обозначения и наименования всех разделов, подразделов, пунктов и номера страниц, на которых размещается начало материала.	2-3

ВВЕДЕНИЕ

Краткая оценка современного состояния решаемой задачи. Формулировка основной задачи с указанием всех исходных данных, принятых допущений и ограничений.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Примерные разделы основной части пояснительной записки курсовой работы:

Обзор литературы и анализ поставленного задания

1.1. Анализ технического задания

1.2. Выбор и обоснование принципа и методов решения задачи

Теоретическая часть

1.3. Основные теоретические положения работы

1.4. Формирование математической модели задачи

1.5. Используемые методы и алгоритмы решения задачи

1.6. Логическая структура программного продукта

Экспериментальная часть

1.7. Обоснование необходимости проведения эксперимента

1.8. Методика проведения эксперимента и обработки его результатов

1.9. Оборудование и программное обеспечение эксперимента

1.10. Анализ результатов экспериментальных исследований, оценка погрешностей, выводы

В целом, пояснительная записка должна отображать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, а ее оформление должно соответствовать требованиям ЕСКД. При написании записки студент обязан давать ссылки на автора и источник, откуда он заимствует материал или отдельные результаты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткие выводы о результатах выполненной работы, оформленные в виде нумерованных абзацев. Рекомендации по практическому использованию основных результатов работы. Направление возможных дальнейших исследований по теме работы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

В приложение выносятся материалы, поясняющие основное содержание работы, громоздкие выкладки и доказательства, таблицы, рисунки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-84.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89927>. — Загл. с экрана.
2. Пудовкин, А.П. Метрология, стандартизация и технические измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие / А. П. Пудовкин,, Ю. Н. Панасюк,, Т. И. Чернышова,. - Тамбов: ТГТУ, 2015. — 167с - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=8&year=2014>
3. Алиев Т.М. Измерительная техника: учеб. пособие для техн. вузов / Т. М. Алиев, А. А. Тер-Хачатуров. - М.: Высш. шк., 1991. - 384 с. (26 экз.)
4. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учебное пособие для вузов / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, В. Ю. Барборович, Б. Я. Литвинов; под ред. К.К.Кима. - СПб.: Питер, 2006. - 368 с. (23 экз.)
5. Раннев Г.Г. Измерительные информационные системы: учебник для вузов / Г. Г. Раннев. - М.: Академия, 2010. - 336 с. (5 экз.)
6. Технические средства измерений: учебное пособие для вузов / А. С. Гольцов, Н. М. Комаровская, Л. И. Медведева, В. А. Носенко. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 264 с. (5 экз.)
7. Пудовкин А.П. Метрология и радиоизмерения [Электронный ресурс]: метод. указания / А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2010. — 16с- Режим доступа к книге: <http://tsu.ru/book/elib/pdf/2010/pudov-t.pdf>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений РЭС (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, универсальный лабораторный комплекс, частотомеры, RLC измеритель	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов	защита
ЛР02	Измерение параметров сигналов в электронных схемах	защита
ЛР03	Измерение параметров электрических цепей	защита
ЛР04	Измерение частоты, периода и фазы электрических сигналов	защита
ЛР05	Прямые, косвенные и совместные измерения	защита
ЛР06	Исследование динамического режима средств измерений	защита
ЛР07	Измерение мощности	защита
ЛР08	Осциллографические измерения	защита
СР01	Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений	реферат
СР02	Погрешности и их расчет	реферат

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс
КП01	Защита КР	5 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-4) Знает:

- методы измерения параметров радиосигналов и радиоустройств;
- классификацию, схемы и принципы работы средств измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>знает</i> основные положения законодательства об обеспечении единства измерений, метрологические характеристики средств измерения	Экз01, СР01
<i>знает</i> методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств	Экз01
<i>знает</i> схемы средств измерений частоты и интервалов времени, постоянного и переменного напряжений и токов, амплитудно-частотных и фазо - частотных характеристик радиотехнических цепей, исследования формы сигналов	Экз01
<i>знает</i> классификацию и принципы работы средств измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01:

1. Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений.
2. Структура и функции метрологической службы организаций. Теоретические основы метрологии. Понятие метрологического обеспечения.
3. Научные и правовые основы стандартизации.
4. Основные цели, объекты, и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.
5. Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические.
6. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме.
7. Средство измерения и его метрологические характеристики. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления. Расчет погрешности измерений с учетом методической погрешности при разных способах ее задания.
8. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.
9. Основной принцип измерения. Классификация средств измерений.
10. Стандартная схема измерения. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Нормирование метрологических характеристик. Принципы построения средств измерений. Поверка средств измерений.
12. Назначение и классификация измерительных генераторов. Основные параметры измерительных генераторов.

13. Генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты.

14. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы.

15. Методы измерений частоты и интервалов времени. Цифровой метод. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей.

16. Цифровой метод измерений средней частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как метод уменьшения погрешности дискретизации.

17. Измерения фазового сдвига. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путем преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение

18. Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов.

19. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране.

20. Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развертки. Скоростные осциллографы.

21. Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема.

22. Измерения параметров сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Методы и особенности измерений параметров и характеристик случайных сигналов и шумов.

23. Основные типы приборов, измеряющих напряжение и силу тока.

24. Компенсаторы постоянного тока.

25. Аналоговые электронные вольтметры.

26. Цифровые вольтметры.

27. Техника измерения напряжения. Особенности измерения силы тока.

28. Общие сведения. Измерение мощности в диапазоне низких и высоких частот.

29. Измерение мощности СВЧ-колебаний.

30. Цифровые ваттметры.

31. Эквивалентные схемы элементов радиоэлектронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры.

32. Измерение параметров элементов путем их преобразования в напряжение. Особенности построения измерительных приборов.

33. Методы на основе мостов постоянного и переменного тока, принцип действия, погрешности. Трансформаторные мосты.

34. Резонансные методы измерения сопротивления, емкости, индуктивности и добротности.

35. Общие сведения о контроле радиотехнических средств. Классификация информационно-измерительных систем.

36. Структурная схема информационно-измерительной системы. Виды информационно-измерительных систем.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры):

- 1). Записать результат измерения напряжения, если В7-15 показывает 9В, на пределе 10В. Класс точности вольтметра 2.5.
- 2). Записать результат многократных измерений напряжения (9.1; 9.2; 9.0; 8.9; 8.5) В при $r=0.95$.
- 3). Можно ли измерить напряжение 5В с точностью 0.02, если класс точности вольтметра 0.02/0.03.
- 4). Записать результат измерения напряжения, если В7-16 показывает 180В, на пределе 300В. Класс точности вольтметра 0.05/0.05
- 5). Записать результат измерения напряжения, если В7-16 показывает 180В, на пределе 300В. Класс точности вольтметра (2,5)
- 6). Нарисовать символ класса точности для измерительного прибора, имеющего предельную абсолютную погрешность 1.5 В.
- 7). Записать результат многократных измерений напряжения (8.3; 8.4 8.0; 7.9; 9.0) мВ при $r=0.99$.
- 8). Можно ли измерить напряжение 5В с точностью 0.01, если класс точности вольтметра 0.01/0.01.
- 9). Записать результат многократных измерений напряжения (9.3; 9.4 9.0; 8.9; 10.0) В при $r=0.99$.
- 10). Записать результат многократных измерений сопротивления (1500; 1505; 1508; 1510; 1600.0) Ом при $r=0.99$.
- 11). Записать результат измерения напряжения, если В7-16 показывает 180 В, на пределе 1000 В. Класс точности вольтметра (1,5).

Примеры типовых вопросов к защите курсовой работы

1. Перечислить основные системы электромеханических приборов.
2. Основные методы измерения частоты.
3. Для каких целей используется спектральный анализ сигналов.
4. Особенности измерения мощности электромагнитных колебаний в диапазоне СВЧ.
5. Для каких целей применяют осциллографы.
6. Основные виды разверток.
7. Какие сигналы относятся к измерительным?
8. Какие помехи возникают в процессе измерения?
9. Виды аналоговой модуляции сигналов в измерительной технике.
10. Элементарные базовые элементы в цифровой технике.
11. Что собой представляют измерительные системы?

Темы реферата СР01-СР02:

1. Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений.
2. Структура и функции метрологической службы организаций.
3. Теоретические основы метрологии.
4. Понятие метрологического обеспечения.
5. Научные и правовые основы стандартизации.
6. Основные цели, объекты, и системы сертификации.
7. Правила и порядок проведения сертификации.
8. Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические.
9. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме.

10. Средство измерения и его метрологические характеристики. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности.
11. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления.
12. Расчет погрешности измерений с учетом методической погрешности при разных способах ее задания.
13. Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами.
14. Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

ИД-2 (ПК-4) Умеет применять современные методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
исследует параметры радиосигналов и радиоустройств с использованием современных методов и средств	ЛР02, ЛР03, ЛР04

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02:

1. Что называется амплитудным, средним, средневыпрямленным и средним квадратическим значениями напряжения или тока?
2. Какие коэффициенты устанавливают связь между амплитудным и средним квадратическим, между средним квадратическим и средним значениями напряжения (тока)?
3. Чему равны коэффициенты амплитуды и формы для гармонической формы сигнала?
4. Из-за чего может возникать методическая погрешность при измерении несинусоидального сигнала? Приведите примеры приборов, в которых наблюдается такая погрешность.
5. Перечислить основные системы электромеханических приборов и дать сравнительные характеристики по параметрам.
6. Почему магнитоэлектрический механизм работоспособен только на постоянном токе? Что предпринимается для использования его в приборах переменного тока?
7. Какие системы электромеханических приборов являются высокочастотными?
8. Каковы достоинства компенсационного метода измерения?
9. Привести основные схемы построения электронных аналоговых вольтметров их отличия.
10. Объяснить работу амплитудного диодного преобразователя переменного тока в постоянный. Почему амплитудный преобразователь является наиболее высокочастотным?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03:

1. Какие параметры электрических цепей считаются сосредоточенными, а какие распределенными?
2. Перечислить методы измерения активных сопротивлений, дать краткую характеристику этим методам.
3. Укажите основные недостатки метода двух приборов измерения сопротивлений.
4. В чем состоит сущность метода замещения?
5. Мостовые методы измерения на переменном и постоянном токе. Чем отличаются условия равновесия четырехплечего моста на переменном токе от условия равновесия на постоянном токе?

6. Приведите схемы мостов для измерения параметров L, C, R и $\operatorname{tg} \delta$.
7. Укажите основные преимущества мостовых схем измерения параметров элементов.
8. Нарисовать упрощенную функциональную схему куметра и объяснить его принцип действия.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04:

1. Перечислите основные измерительные приборы и средства для частотно-временных измерений.
2. Перечислите методы, основанные на использовании осциллографа, для частотно-временных измерений.
3. Перечислите основные методы измерения частоты.
4. Изменится ли вид фигуры Лиссажу на экране осциллографа, если частота сигналов на входе осциллографа увеличится в целое число раз?
5. Изменится ли вид фигуры Лиссажу на экране осциллографа, если поменять местами сигналы, подключенные к входам осциллографа?
6. Как изменится величина погрешности квантования при изменении частоты цифровым частотомером, если время увеличится в 10 раз?
7. Как изменится величина погрешности квантования при изменении длительности импульса, если частота квантующих импульсов уменьшится в 10 раз?
8. Какой порядок имеет погрешность измерения фазового сдвига при помощи электронно-лучевого осциллографа?

ИД-3 (ПК-4) Владеет методами и средствами измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при эксплуатации современного оборудования и приборов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>применяет</i> на практике методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при разработке и эксплуатации современного оборудования и приборов	ЛР06, ЛР07
<i>оценивает</i> погрешность результатов измерений	ЛР01, ЛР05, ЛР08, СР02

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01:

1. Как можно установить соответствие прибора требованиям того или иного класса точности?
2. Что такое вариация показаний прибора и как ее можно определить?
3. Какие обозначения наносят на шкалы прибора?
4. Что такое чувствительность прибора?
5. Что такое приведенная погрешность?
6. Какие требования по точности предъявляют к образцовому прибору?
7. Как определяют дополнительную погрешность?
8. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешности?
9. Что такое дополнительная погрешность прибора?
10. Что такое класс точности прибора?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05:

1. Дать классификацию видов измерений.
2. Что понимается под прямым измерением?
3. Что понимается под косвенными измерениями?
4. Что понимается под совместными измерениями?
5. Что понимается под совокупными измерениями?
6. Каков порядок обработки результатов однократных измерений с точным оцениванием погрешностей?
7. В чем состоит методика расчета погрешностей косвенных измерений?
8. Каков алгоритм обработки результатов совместных измерений?
9. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06:

1. Какой режим измерения относится к статическому?
2. Какой режим измерения относится к динамическому?
3. Перечислить методы измерения.
4. Назовите виды измерения
5. Чем отличаются аналоговые измерения от цифровых?
6. Перечислите основные методы измерения.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07:

1. Каковы особенности измерения мощности электромагнитных колебаний в диапазоне СВЧ?
2. Как строятся ваттметры поглощающей мощности для диапазона СВЧ?
3. В чем заключается терморезисторный метод измерения электрической мощности в СВЧ-диапазоне?
4. В чем заключается метод измерения электрической мощности с помощью термопар?
5. На чем основан калориметрический метод измерения мощности?
6. Как работают ваттметры проходящей мощности? Привести примеры.
7. На каком принципе основаны измерители мощности, использующие преобразователи Холла?
8. Как осуществляется измерение мощности с преобразователями Холла?
9. Как работают ваттметры на основе эффекта «горячих» носителей тока?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08:

1. Объясните назначение основных узлов канала вертикального отклонения осциллографа.
2. Для чего в осциллографе предусматривают режим "закрытого входа"?
3. Назовите режимы работы электронного коммутатора. Для каких целей используется прерывистый режим?
4. Для чего нужна связь канала развертки с каналом модуляции луча по яркости?
5. Какие режимы работы генератора развертки используют в осциллографах?
6. Назовите режимы синхронизации осциллографа. В каких случаях используются эти режимы?
7. Почему нормальный диапазон АЧХ осциллографа меньше полосы пропускания, отсчитываемой по уровню 0,707?

8. Для чего нужна линия задержки в канале Y? Какие требования предъявляются к ее параметрам?

9. В каких случаях применяют ждущую развертку?

10. Какие дополнительные возможности обеспечивает двухканальный осциллограф по сравнению с одноканальным?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

*И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники*

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.03 Электропитание и элементы электромеханики

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития, схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знать теорию, принципы построения и методы расчета выпрямителей, инверторов, конверторов, стабилизаторов, трансформаторов, дросселей и других элементов РЭС
ИД-2(ПК-3) - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные	Уметь проектировать силовые преобразовательные устройства и источники вторичного электропитания радиоэлектронных средств

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеть навыками использования новых физических явлений, достижений функциональной электроники при проектировании источников электропитания и элементов электромеханики, используемых в радиотехнике различного назначения.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 Курс
<i>Контактная работа</i>		
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	32	3
практические занятия	0	0
курсовое проектирование	0	0
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	76	135
<i>Всего</i>	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

Тема 1. Введение

Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах. Первичные и вторичные источники электропитания РЭС.

Тема 2. Источники первичного электропитания.

Гальванические элементы, батареи, аккумуляторы – сравнительные характеристики, особенности эксплуатации. Солнечные батареи, их характеристики и особенности применения.

Тема 3. Выпрямители.

Схемы выпрямителей переменного тока. Принципы построения однотактных и двухтактных выпрямителей различной фазности. Влияние на работу выпрямителя характера нагрузки, индуктивностей рассеяния обмоток трансформатора, сопротивлений диодов и резистивных сопротивлений обмоток трансформатора. Анализ выпрямителей при нагрузках с различной реакцией.

Внешняя характеристика выпрямителя, КПД, коэффициент мощности. Особенности работы трансформатора в выпрямителе, коэффициенты увеличения расчетной мощности, вынужденное намагничивание магнитопровода. Выпрямители с умножением напряжения. Управляемые (тиристорные) выпрямители. Режимы работы при нагрузке с резистивной, индуктивной реакцией, с нулевым диодом. Регулировочные характеристики. Схемы с вольтодобавкой.

Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета фильтров. Переходные процессы в сглаживающих фильтрах.

Тема 4. Стабилизаторы напряжения и тока.

Параметрические стабилизаторы напряжения переменного и постоянного тока. Параметрические стабилизаторы тока. Схемы, основные характеристики, коэффициенты стабилизации.

Линейные и ключевые стабилизаторы напряжения и тока. Принцип действия, функциональные и принципиальные схемы, коэффициенты стабилизации, нагрузочные характеристики.

Импульсные (ключевые) стабилизаторы напряжения. Силовые цепи стабилизаторов, схемы управления. Работа стабилизаторов в режимах с широтно-импульсной модуляцией. Защита стабилизаторов от превышения напряжения и тока. Стабилизаторы с переменным импульсным регулированием. Интегральные стабилизаторы. *Низкоуровневые интегральные схемы вторичных источников питания.*

Тема 5. Преобразователи переменного и постоянного тока.

Автономные инверторы напряжения и тока. Транзисторные и тиристорные ключи для высокочастотных преобразователей. Инверторы с самовозбуждением и способы их надежного начального запуска. Инверторы с внешним возбуждением. Однотактные и двухтактные преобразователи напряжения (конверторы). Особенности работы выпрямителя в преобразователе.

Тема 6. Дроссели и трансформаторы ИВЭП

Дроссели с замкнутым магнитопроводом, влияние немагнитного зазора. Сетевые трансформаторы. Уравнения ЭДС и МДС в трансформаторе. Эквивалентная электрическая схема, КПД, внешняя характеристика трансформатора. Конструктивное выполнение трансформаторов. Особенности трансформаторов для микроэлектронной аппаратуры. Связь габаритной мощности трансформатора с линейными размерами, рабочей частотой и параметрами магнитопровода. Основы расчета трансформаторов.

Самостоятельная работа:

СР01. **Задание.** По рекомендованной литературе изучить:

Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах. Схемные построения вторичных источников электропитания РЭС.

СР02. **Задание.** По рекомендованной литературе изучить:

Схемные построения и особенности параметрических стабилизаторов напряжения переменного и постоянного тока.

СР03. **Задание.** По рекомендованной литературе изучить:

Схемные построения и особенности автономных инверторов напряжения и тока.

Лабораторные работы:

ЛР01. Исследование однофазных выпрямителей

ЛР02. Исследование двухфазных управляемых выпрямителей

ЛР03. Исследование стабилизатора постоянного напряжения

ЛР04. Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения

ЛР05. Исследование широкополосного трансформатора

Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ.

Тема 7. Электрические машины постоянного и переменного тока.

Области применения электрических машин в РЭС. Принципы действия электрических машин, устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин.

Тема 8. Электродвигатели, их характеристики и области применения.

Другие устройства электропривода для РЭА, режимы работы – режимы двигателя, генератора, электромагнитного тормоза. Рабочие и регулировочные характеристики двигателей.

Тема 9. Заключение

Элементы электроники для управления электромеханическими устройствами. Основные направления развития устройств электропитания и микроэлектромеханики.

Самостоятельная работа.

СР04. **Задание.** По рекомендованной литературе изучить:
Области применения и принципы действия электрических машин, устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин.

СР05. **Задание.** По рекомендованной литературе изучить:

Режимы работы электродвигателя для РЭА – режимы двигателя, генератора, электромагнитного тормоза. Рабочие и регулировочные характеристики двигателей

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95139>. — Загл. с экрана.
2. Белоусов О. А. Электропитание систем радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Белоусов, Д. Ю. Муромцев. - Тамбов: ТГТУ, 2016. - 85с - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2016/belousov-t.pdf>
3. Битюцкий, И.Б. Электрические машины. Двигатель постоянного тока. Курсовое проектирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.Б. Битюцкий, И.В. Музылева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99215>. — Загл. с экрана.
4. Калугин Н.Г. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебник для вузов / Н. Г. Калугин; под ред. Е. Е. Чаплыгина. - М.: Академия, 2011. - 192 с.
5. Электропитание устройств и систем телекоммуникаций: учебное пособие для вузов / В. М. Бушуев, В. А. Деминский, Л. Ф. Захаров [и др.]. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 384 с.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, специализированные лабораторные стенды ЭПУ1-5.	OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование однофазных выпрямителей	защита
ЛР02	Исследование двухфазных управляемых выпрямителей	защита
ЛР03	Исследование стабилизатора постоянного напряжения	защита
ЛР04	Исследование импульсного стабилизатора постоянного напряжения	защита
ЛР05	Исследование широкополосного трансформатора	защита
СР01	Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах. Схемные построения вторичных источников электропитания РЭС	опрос
СР02	Схемные построения и особенности параметрических стабилизаторов напряжения переменного и постоянного тока.	опрос
СР03	Схемные построения и особенности автономных инверторов напряжения и тока	опрос
СР04	Области применения и принципы действия электрических машин, устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин	опрос
СР05	Режимы работы электродвигателя для РЭА – режимы двигателя, генератора, электромагнитного тормоза. Рабочие и регулировочные характеристики двигателей	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	4 семестр	2 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать теорию, принципы построения и методы расчета выпрямителей, инверторов, конверторов, стабилизаторов, трансформаторов, дросселей и других элементов РЭС	ЛР05, СР01, СР02, СР03, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Объяснить характер процессов в трансформаторе при гармоническом и импульсном воздействиях.
2. Почему снижается магнитная проницаемость материала сердечника при импульсном характере входного сигнала?
3. Объяснить физический смысл параметров эквивалентной схемы трансформатора.
4. Каково назначение магнитопровода в трансформаторе?
5. Как изменяется значение основного магнитного потока (магнитной индукции) в сердечнике трансформатора при изменении напряжения на первичной обмотке, сопротивления нагрузки, магнитной проницаемости материала сердечника, частоты входного сигнала?
6. Объяснить причины возникновения и характер потерь в трансформаторе, перечислить меры по снижению этих потерь. Какие потери в трансформаторе определяются в опыте холостого хода и в опыте короткого замыкания?
7. С какой целью сердечник низкочастотного трансформатора выполняется наборным, из листов электротехнической стали?
8. Как изменяются индуктивность намагничивания и индуктивности рассеяния обмоток при существенном изменении магнитной проницаемости материала сердечника?
9. Какие элементы эквивалентной схемы трансформатора определяют ход частотной характеристики коэффициента передачи трансформатора в области верхних (нижних) частот?
10. Какие элементы эквивалентной схемы трансформатора определяют искажения импульсных сигналов в области малых (больших) времен?

Контрольные вопросы СР01

1. Основные законы электромагнетизма
2. Характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах.
3. Схемные построения вторичных источников электропитания РЭС

Контрольные вопросы СР02

1. Параметрические стабилизаторы.
2. Стабилизаторы напряжения переменного тока
3. Стабилизаторы напряжения постоянного тока
4. Основные электрические схемы стабилизаторов постоянного тока.

Контрольные вопросы СР03

1. Инверторы напряжения и тока
2. Особенности автономных инверторов напряжения
3. Особенности автономных инверторов тока

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Анализ выпрямителей при нагрузках с различной реакцией.
2. Внешняя характеристика выпрямителя, КПД, коэффициент мощности.
3. Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах.
4. Выпрямители с умножением напряжения.
5. Управляемые (тиристорные) выпрямители.
6. Конструктивное выполнение трансформаторов. Особенности трансформаторов для микроэлектронной аппаратуры.
7. Сетевые трансформаторы. Уравнения ЭДС и МДС в трансформаторе. Эквивалентная электрическая схема, КПД, внешняя характеристика трансформатора.
8. Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания.
9. Основные схемы и основы расчета фильтров. Переходные процессы в сглаживающих фильтрах.
10. Параметрические стабилизаторы напряжения переменного и постоянного тока.
11. Дроссели с замкнутым магнитопроводом, влияние немагнитного зазора.
12. Однотактные и двухтактные преобразователи напряжения (конверторы). Особенности работы выпрямителя в преобразователе.
13. Параметрические стабилизаторы тока. Основные характеристики, коэффициенты стабилизации.
14. Линейные компенсационные стабилизаторы напряжения и тока. Принцип действия, функциональные и принципиальные схемы, коэффициенты стабилизации, нагрузочные характеристики.
15. Инверторы с самовозбуждением и способы их надежного начального запуска. Инверторы с внешним возбуждением.
16. Транзисторные и тиристорные ключи для высокочастотных преобразователей.
17. Импульсные (ключевые) стабилизаторы напряжения. Силовые цепи стабилизаторов, схемы управления.
18. Работа стабилизаторов в режимах с широтно-импульсной модуляцией. Защита стабилизаторов от превышения напряжения и тока.
19. Автономные инверторы напряжения и тока.

ИД-2(ПК-3) Умеет анализировать схемы электрические радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь проектировать силовые преобразовательные устройства и источники вторичного электропитания радиоэлектронных средств	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какими показателями характеризуется работа выпрямителя?
2. Классификация и характеристики основных схем выпрямления. Чем определяется фазность и тактность схем выпрямления?
3. Нарисуйте и объясните исследуемые схемы выпрямителей, а также временные диаграммы токов и напряжений в основных цепях при различных нагрузках: а) резистивной R_n ; б) резистивно-индуктивной $L\phi R_n$; в) резистивно-емкостной $R_n C$.
4. Как изменяются амплитуда и время протекания тока диода при подключении конденсатора к резистивной нагрузке?

5. Определите действующее значение тока через диод в однофазном двухтактном выпрямителе с индуктивной нагрузкой, если постоянная составляющая тока в нагрузке, например, 1А.

6. Объяснить ход внешних характеристик выпрямителя при различных сглаживающих фильтрах.

7. Нарисуйте графики зависимостей постоянной составляющей выпрямленного напряжения U_0 от индуктивности дросселя в цепи нагрузки ($U_0 = f(L\Phi)$), коэффициента пульсаций выпрямленного напряжения $k_p = f(L\Phi)$ для: однофазной однократной, однофазной однократной с обратным диодом и однофазной двухтактной схем выпрямления.

8. Как изменится форма импульса тока диода: а) при изменении значений индуктивности $L\Phi$ в цепи нагрузки; б) при изменении емкости C_1 фильтра для исследуемых схем выпрямителей?

9. Дать сравнительную оценку зависимости коэффициента сглаживания фильтров от тока нагрузки I_0 .

10. Что такое габаритная мощность трансформатора в выпрямителе и коэффициент мощности выпрямителя, как они зависят от схемы и от характера нагрузки выпрямителя? Почему величина $P_{габ} > P_0$?

11. Что такое вынужденное намагничивание сердечника трансформатора и как оно влияет на характеристики выпрямителя? Каковы способы устранения вынужденного намагничивания?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Объяснить принцип работы и ход характеристик тиристоров.

2. Объяснить ход внешних характеристик выпрямителя для различного характера нагрузки с учетом сопротивлений обмоток трансформатора.

3. Объяснить регулировочные характеристики управляемого выпрямителя для различного вида нагрузок.

4. С какой целью вводится в схему выпрямителя обратный (нулевой) диод, почему такого диода нет в схемах с «вольт-добавкой»?

5. Каким образом полный коэффициент мощности выпрямителя зависит от угла регулирования при различных характерах нагрузки?

6. Как изменяется коэффициент пульсации выпрямленного напряжения с изменением угла регулирования?

7. Объяснить принцип работы и регулировочную характеристику управляемого выпрямителя с вольт-добавкой.

8. Каковы формы токов и напряжений на элементах исследованных схем управляемых выпрямителей ($i_1, i_2, i_{VS}, i_{VD0}, u_V, u_{\bar{V}}, u_N$) для углов регулирования $\alpha = 60^\circ$ и 90° при различном характере нагрузки?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. В чем отличие схемы компенсационного стабилизатора тока от схемы стабилизатора напряжения?

2. Как изменяется напряжение на выходе компенсационного стабилизатора при изменении напряжения на входе, сопротивления нагрузки, напряжения эталонного источника, коэффициента передачи цепи обратной связи, температуры элементов схемы?

3. Почему введение токостабилизирующего двухполюсника в коллекторную цепь усилительного каскада приводит к значительному росту коэффициента стабилизации и снижению выходного сопротивления стабилизатора?

4. Какие параметры стабилизатора улучшаются при использовании в его составе дифференциального УПТ?

5. Объяснить работу схемы защиты стабилизатора.

6. Объясните назначение элементов электрической принципиальной схемы лабораторного макета.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Почему коэффициент полезного действия в импульсном стабилизаторе выше, чем в стабилизаторе с непрерывным регулированием?
2. Объясните назначение элементов электрической принципиальной схемы преобразователей (стабилизаторов) – транзистора, дросселя, диода.
3. Почему в схеме лабораторной установки не используется гистерезисный элемент?
4. Объясните ход временных диаграмм токов и напряжений в исследуемых устройствах.
5. Почему полярность напряжения на дросселе изменяется при переходе из режима накопления энергии в дросселе в режим разряда?

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеть навыками использования новых физических явлений, достижений функциональной электроники при проектировании источников электропитания и элементов электромеханики, используемых в радиотехнике различного назначения	Экз01

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

20. Гальванические элементы, батареи, аккумуляторы – сравнительные характеристики, особенности эксплуатации.
21. Солнечные батареи, их характеристики и особенности применения.
22. Принципы построения одноктных и двухтактных выпрямителей различной фазности.
23. Влияние на работу выпрямителя характера нагрузки, индуктивностей рассеяния обмоток трансформатора, сопротивлений диодов и резистивных сопротивлений обмоток трансформатора.
24. Основные тенденции развития устройств электропитания и микроэлектромеханики.
25. Рабочие и регулировочные характеристики двигателей. Другие устройства электропривода для РЭА.
26. Режимы работы электрических машин – режимы двигателя, генератора, электромагнитного тормоза.
27. Принципы действия электрических машин, устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин.
28. Внешняя характеристика выпрямителя, КПД, коэффициент мощности.
29. Особенности работы трансформатора в выпрямителе, коэффициенты увеличения расчетной мощности, вынужденное намагничивание магнитопровода.
30. Области применения электрических машин в РЭС.
31. Стабилизаторы с переменно-импульсным регулированием. Интегральные стабилизаторы.
32. Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 3 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.04 Проектирование функциональных узлов радиотехнических устройств

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: **Радиотехника**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств, выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования	
ИД-1 (ПК-1) Знает: - нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности; - неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них; - основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем	Знает нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
	Знает основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности
ИД-2 (ПК-1) Умеет - разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств; - оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;	Знает основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них
	Умеет оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
	Умеет выполнять проектные расчеты при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
торскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования; - выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн	Умеет разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств
ИД-3 (ПК-1) Владеет: - навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ; - компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов	Владеет навыками оформления электрических схем РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ
	Владеет навыками оформления чертежей печатных плат с использованием специализированных пакетов прикладных программ
	Владеет навыками оформления сборочных чертежей РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	6 семестр		3 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия			
курсовое проектирование	2		2
консультации	2		2
промежуточная аттестация	3		3
<i>Самостоятельная работа</i>	161		201
<i>Всего</i>	216		216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Проектирование функциональных узлов

Тема №1. Общие принципы конструирования современной РЭС

Введение. РЭС – как большая техническая система. Системный подход - методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС. Методы конструирования РЭС. Уровни разукрупнения РЭС, элементная и конструктивная базы. Радиоэлектронные модули. Стадии разработки и производства РЭС.

Тема № 2. Стандартизация конструкций

Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

Тема №3. Технологические процессы изготовления конструктивов

Проектирование конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения. Печатные платы и печатные узлы. Конструирование РЭМ-2, РЭМ-3 в РЭС. Базовые технологические процессы в производстве РЭС и основы их проектирования. Системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС.

Тема №4. Конструирование электрических соединений

Особенности конструирования электрических соединений в РЭС. Согласование линий. Перекрестные помехи, помехи по линиям питания и земли. Расчет электрических параметров печатных плат.

Тема №5. Защита конструкций от механических воздействий, факторов внешней среды

Механические и акустические воздействия, влияние их на работоспособность РЭС. Объекты-носители и защита РЭС от механических воздействий. Расчет на механические воздействия. Неблагоприятные факторы внешней среды их влияние на работоспособность РЭС. Основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды. Основы защиты РЭС от воздействия непреднамеренных помех и ионизирующих излучений. Паразитные электрические связи в конструкциях РЭС: источники помех, каналы их передачи и рецепторы. Кондуктивная, емкостная и индуктивная паразитные связи и способы борьбы с ними. Экранирование, механизмы экранирования электрических, магнитных и электромагнитных полей в диапазоне частот, конструкции экранов и расчет их параметров. Методы помехозащиты и шумоподавления в линиях связи. Основные конструктивные способы защиты РЭС от факторов внешней среды

Тема №6. Обеспечение тепловых режимов конструкций

Основные понятия теории теплообмена. Математическое моделирование тепловых режимов конструкций РЭС. Методика расчета теплового режима блока. Системы охлаждения РЭС.

Тема №7. Основы теории надежности РЭС

Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС. Инженерные методы оценки надежности РЭС. Расчет надежности РЭС с учетом различных видов отказов. Методы создания высоконадежных РЭС.

Тема №8. Контроль качества РЭС

Основы контроля и управления качеством. Показатели качества РЭС. Комплексный показатель уровня качества продукции. Ремонтопригодность конструкций РЭС.

Тема №9. Испытания РЭС

Назначение испытаний. Классификация испытаний и способов их проведения. Программы и методики испытаний. Климатические, механические испытания РЭС. Заключение. Перспективы развития конструкций РЭС.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Лабораторные работы

- ЛР01. Разработка технического задания
- ЛР02. Анализ электрической принципиальной схемы РЭС по элементной базе
- ЛР03. Формирование описания компонентов РЭУ.
- ЛР04. Создание электрической принципиальной схемы
- ЛР05. Размещение компонент. Трассировка соединений
- ЛР06. Оформление конструкторской документации на печатный узел
- ЛР07. Расчет печатной платы на механические воздействия
- ЛР08. Оформление технологической документации

Самостоятельная работа:

СР01. Общие принципы конструирования современной РЭС

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Введение. РЭС – как большая техническая система. Системный подход - методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС.
2. Методы конструирования РЭС. Уровни разукрупнения РЭС, элементная и конструктивная базы. Радиоэлектронные модули. Стадии разработки и производства РЭС.

СР02. Стандартизация конструкций

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации.
2. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

СР03. Технологические процессы изготовления конструктивов

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Проектирование конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения. Печатные платы и печатные узлы.

2. Конструирование РЭМ-2, РЭМ-3 в РЭС.

Базовые технологические процессы в производстве РЭС и основы их проектирования. Системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС.

СР04. Конструирование электрических соединений

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Особенности конструирования электрических соединений в РЭС. Согласование линий.

Перекрестные помехи, помехи по линиям питания и земли. Расчет электрических параметров печатных плат.

СР05. Защита конструкций от механических воздействий, факторов внешней среды

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Механические и акустические воздействия, влияние их на работоспособность РЭС. Объекты-носители и защита РЭС от механических воздействий. Расчет на механические воздействия.

2. Основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды.

3. Основы защиты РЭС от воздействия непреднамеренных помех и ионизирующих излучений.

4. Методы помехозащиты и шумоподавления в линиях связи. Основные конструктивные способы защиты РЭС от факторов внешней среды

СР06. Обеспечение тепловых режимов конструкций

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основные понятия теории теплообмена. Математическое моделирование тепловых режимов конструкций РЭС.

Методика расчета теплового режима блока. Системы охлаждения РЭС.

СР07. Основы теории надежности РЭС

1. Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов.

2. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС. Инженерные методы оценки надежности РЭС.

3. Расчет надежности РЭС с учетом различных видов отказов. Методы создания высоконадежных РЭС.

СР08. Контроль качества РЭС

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Основы контроля и управления качеством. Показатели качества РЭС.

2. Комплексный показатель уровня качества продукции. Ремонтпригодность конструкций РЭС.

СР09. Испытания РЭС

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

1. Назначение испытаний. Классификация испытаний и способов их проведения. Программы и методики испытаний.

2. Климатические, механические испытания РЭС. Заключение. Перспективы развития конструкций РЭС.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Гетеродинный приемник
2. Коммутатор и антенный усилитель для диапазонов 144 и 430 МГц
3. Приемник-дешифратор dtmf сигналов
4. Помехозащищенная система телеуправления
5. Портативная радиостанция на 28 МГц
6. Преобразователь УКВ
7. Радиостанция на 27 МГц с низкой пч
8. Импульсный стабилизированный преобразователь напряжения
9. Графический генератор с цифровой индикацией частоты
10. Генератор пилообразного напряжения
11. Цифровой измеритель ёмкости
12. Измеритель ёмкости конденсаторов
13. Устройства защиты громкоговорителей
14. Автоматическое бесконтактное переключающее устройство
15. Электронный выключатель
16. Акустическое реле
17. Стабилизатор напряжения
18. Устройство аварийного электропитания
19. Генератор сигналов с малым коэффициентом гармоник
20. Генератор качающейся частоты
21. Цифровая шкала генератора ЗЧ
22. Генератор ЗЧ
23. Электронный фазометр
24. Приставка к осциллографу для измерения частотных характеристик
25. Измеритель R, C, L
26. Усилитель мощности ЗЧ
27. Автоматический выключатель бытовой радиоаппаратуры

Требования к основным разделам курсовой работы изложены в [2].

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Пудовкин, А.П. Основы конструирования и технологии производства РЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, Н. А. Кольтюков. - Электрон. дан. (70,6 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. -236с - <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=15&year=2011>
2. Пудовкин А.П., Конструирование РЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, Н. А. Кольтюков. - Тамбов: ТГТУ, 2011. – 92с -Режим доступа к книге: www.tstu.ru/book/elib1/exe/2011/panasuk.exe
3. Кольтюков, Н.А. Проектирование несущих конструкций радиоэлектронных средств[Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Н.А. Кольтюков, О.А. Белоусов. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009. - 84 с. <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Koltukov-l.pdf>
4. Основы конструирования и технологии РЭС: учеб. пособие для вузов / Ю. Л. Муромцев [и др.]. - Тамбов: ТВВАИУ, 2007. - 267 с.
5. Белоусов О.А. Основные конструкторские расчеты в РЭС [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. А. Белоусов, Н. А. Кольтюков, А. Н. Грибков. - Тамбов: ТГТУ, 2007. -81с - Режим доступа к книге: http://tsu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Belousov.pdf
6. Малков, Н.А. Проектирование и технология рельефного печатного монтажа: учебное пособие / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин, В. П. Шелохвостов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 80 с.
7. Пудовкин, А.П. Конструирование лицевой панели электронного блока: метод. указания к лаб. работе / А. П. Пудовкин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2006. - 32 с.
8. Малков, Н.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: учебное пособие для студентов 4,5 курсов спец. 210303, 210201 / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2007. - 88 с.
9. Малков, Н.А. Устройства сверхвысоких частот: учебное пособие для студ. 3-4 курсов обуч. по спец. 210303, 210201 / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2008. - 92 с.

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии

примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория проектирования узлов и деталей РЭС (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры с установленным пакетом прикладных программ конструкторского проектирования универсального назначения.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; SolidWorks 2013 / Лицензия №749982 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; КОМПАС- Вертикаль 2014/ Лицензия №МЦ-15-00464 бессрочная; Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009 г. ; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; пакет Autodesk Education Master Suite 2010 – 2012 / Бессрочная лицензия Договор №35-03/75 от 17.06.2011 г.; AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.; AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; MATLAB R2013b / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-

		03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения **лабораторных работ**. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Разработка технического задания	защита
ЛР02	Анализ электрической принципиальной схемы БРЭА по элементной базе	защита
ЛР03	Формирование описания компонентов РЭУ.	защита
ЛР04	Создание электрической принципиальной схемы	защита
ЛР05	Размещение компонент. Трассировка соединений	защита
ЛР06	Оформление конструкторской документации на печатный узел	защита
ЛР07	Расчет печатной платы на механические воздействия	защита
ЛР08	Оформление технологической документации	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс
Кр01	Защита Кр	6 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-1) Знает:

- нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;
- основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;
- неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них;
- основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;
- методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Экз01, Кр01
Знает основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности	Экз01, Кр01
Знает основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них	ЛР01, Экз01, Кр01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Перечислите основные пункты технического задания.
2. Какими стандартами руководствуются при заполнении пункта «Характеристики внешних воздействий»?

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Механические и акустические воздействия и влияние их на работоспособность РЭС
2. Объекты-носители и защита РЭС от механических воздействий
3. Расчет ПП на механические воздействия
4. Влияние на работоспособность РЭС факторов внешней среды
5. Основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды
6. Сборочно-монтажные операции изготовления РЭС
7. Сборка и монтаж модулей первого уровня РЭС
8. Эволюция и поколения РЭС
9. Классификация РЭС
10. Основные требования к конструкциям РЭС различного назначения
11. Цикл жизни РЭС и основные этапы проектирования конструкций и технологий конкурентоспособной РЭС
12. Методы конструирования РЭС
13. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД)

14. Классификатор ЕСКД
15. Виды и комплектность конструкторских документов
16. Комплектность конструкторских документов. Характеристика видов и типов схем
17. Единая система технологической документации (ЕСТД)
18. Стадии разработки технологической документации
19. Структура РЭС
20. Модули нулевого уровня
21. Модули первого уровня
23. Модули первого уровня
24. Модули первого уровня
25. Общие сведения о печатных платах
26. Конструктивные характеристики печатных плат
27. Материалы печатных плат
28. Расчет параметров печатного монтажа
29. Технологический процесс изготовления односторонней печатной платы
30. Технологический процесс изготовления двухсторонней печатной платы
31. Основные технологические этапы в производстве печатных плат
32. Сборочно-монтажные операции
33. Сборка и монтаж модулей первого уровня
34. Источники и приёмники помех в ЭС
35. Экранирование электрического поля. Электростатические экраны
36. Экранирование магнитного поля. Магнитные экраны
37. Электромагнитные экраны. Особенности конструкции
38. Основные понятия теории теплообмена
39. Выбор и расчет исходных данных блока РЭС
40. Методика расчета теплового режима блока
41. Расчет температуры нагретой зоны блока
42. Основные понятия надежности
43. Показатели надежности РЭС
44. Законы распределения времени работы до отказа
45. Контроль качества РЭС в процессе производства
46. Управление качеством РЭС
47. Показатели качества РЭС. Методика расчета комплексного показателя уровня качества
48. Заполнение карты технического уровня показателей качества и расчет УКК

ИД-2 (ПК-1) Умеет

- разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств;
- оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования;

- выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;	ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР08, Кр01
Умеет выполнять проектные расчеты при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем	ЛР05, ЛР07, Кр01
Умеет разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств	ЛР02, ЛР04, Кр01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Для чего проводится анализ элементной базы при проектировании РЭС
2. Какие параметры элементной базы отвечают за надежность

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Дайте описание двух вариантов оформления перечня элементов.
2. В каком порядке записывают элементы в ПЭЗ?
3. В чём особенность записи в ПЭЗ элементов одинакового наименования?
4. Что указывают в графе «Примечание» перечня элементов?
5. Какова особенность оформления информационных данных по основным электрическим параметрам интегральных микросхем?
6. В каком месте ПЭЗ записывают элементы или устройства не входящие в состав данного изделия, но функционально с ним связанные?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Какова структура позиционных обозначений элемента?
2. Какова рекомендуемая толщина линий электрической связи, а также величина зазора между этими линиями?
3. Приведите пример табличного оформления контактов входных и выходных элементов – соединителей.
4. Каковы особенности разнесённого способа изображения элементов или устройств?
5. Каким образом назначают порядковые номера позиционных обозначений ЭРЭ?
6. В каких местах располагают позиционное обозначение ЭРЭ по отношению к его условному графическому обозначению?
7. Приведите примеры буквенных кодов наиболее распространенных видов радиоизделий.
8. Дайте примеры условных графических обозначений распространенных радиоизделий.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Перечислите рекомендуемые шаги координатной сетки.
2. Чем определяется конкретный размер шага координатной сетки?
3. Что принимают за начало отсчета (нуль) координатной сетки?
4. Как располагают монтажные отверстия, если установочные размеры навесных элементов не кратны шагу координатной сетки?
5. Как обозначают места печатной платы, не подлежащие заполнению печатными проводниками и контактными площадками?
6. Перечислите характеристики отверстий, которые вносят в таблицу, помещаемую на поле чертежа?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Для какого случая рекомендуется производить установку с зазором между установочной плоскостью ИЭТ и печатной платой?
2. Для какого случая рекомендуется производить установку ИЭТ вплотную на металлическое основание или шину?
3. В каком документе рекомендуется указывать варианты формовки выводов и установки ИЭТ на печатные платы?
4. Назовите виды крепления ИЭТ для обеспечения их групповой пайки.
5. Перечислите типы дополнительного крепления ИЭТ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Как определяется собственная резонансная частота ПП
2. Что такое правило октавы
3. Схемы закрепления печатной платы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Типы технологических процессов при сборке РЭС
2. Основные технологические операции при изготовлении ПП
3. Основные технологические операции при сборке ПУ.

ИД-3 (ПК-1) Владеет:

- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ;
- компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками оформления электрических схем РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ЛР04, Кр01
Владеет навыками оформления чертежей печатных плат с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ЛР05, Кр01
Владеет навыками оформления сборочных чертежей РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ЛР06, Кр01

Вопросы к защите курсовой работы Кр01

1. Собственная резонансная частота печатной платы.
2. Правила конструирования ВЧ печатных плат.
3. Способы защиты печатной платы от воздействия климатических факторов.
4. Группы жесткости при изготовлении печатных плат.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Устройства СВЧ и антенны

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

Ю.Н. Панасюк

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

А.П. Пудовкин

подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств, выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования	
ИД-1 (ПК-1) Знает: - нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности; - неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них; - основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; - методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем	<i>знает</i> методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (ПК-1) Умеет: - разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств; - оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования; - выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн	<i>Умеет</i> выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет: - навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ; - компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов	<i>Владеет</i> компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	6 семестр	7 семестр	5 курс	5 курс
<i>Контактная работа</i>	65	26	7	16
занятия лекционного типа	32		2	
лабораторные занятия	32			
практические занятия		16	6	6
курсовое проектирование		4		4
консультации		2		2
промежуточная аттестация	1	4	1	4
<i>Самостоятельная работа</i>	43	82	101	92
<i>Всего</i>	108	108	108	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Устройств СВЧ.

Тема 1. Регулярные линии передачи.

Общие сведения и характеристики линий передачи. Характеристики и параметры линий передачи. Коаксиальные линии передачи. Прямоугольные волноводы. Круглые волноводы.

ЛР01 Моделирование линий связи устройств СВЧ.

Самостоятельная работа:

СР01 Волноводы сложного сечения. Полосковые и микрополосковые линии передачи.

Тема 2. Элементы устройств СВЧ.

Соединительные устройства. Делители мощности. Мостовые устройства. Двойной волноводный Т-мост. Кольцевой мост. Волноводно-щелевой мост.

ЛР02 Моделирование элементов СВЧ узлов.

Самостоятельная работа:

СР02 Деление и суммирование энергии в мостовых устройствах.

Тема 3. Развязывающие и фазирующие устройства.

Аттенюаторы поглотительные и предельные коаксиальные и волноводные. Электронно-управляемые аттенюаторы на р-і-п-диодах. Направленные ответвители. Фазирующие устройства. Механический коаксиальный фазовращатель (ФВ) тромбонного типа. Фазовращатели на основе мостовых устройств и направленных ответвителей. Волноводные фазовращатели с диэлектрическими пластинами и металлическими вставками.

Самостоятельная работа:

СР03 Механический волноводный ФВ с металлической вставкой. Электронно-управляемые фазовращатели. Дискретные фазовращатели отражательного типа.

Тема 4. Устройства СВЧ с намагнитченными ферритами.

Назначение, классификация ферритовых фазовращателей. Волноводные невзаимные ферритовые фазовращатели. Волноводные взаимные ферритовые фазовращатели. Назначение, классификация ферритовых вентилях. Вентили с резонансным поглощением. Ферритовые циркуляторы. Волноводный циркулятор на основе эффекта Фарадея.

Самостоятельная работа:

СР04 Волноводный циркулятор с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом. Волноводный Y-циркулятор.

Тема 5. Антенные переключатели.

Назначение и классификация антенных переключателей. Конструкция и принцип действия газовых разрядников. Шлейфовые антенные переключатели. Антенный переключатель на основе Т-моста. Антенный переключатель на основе фазового циркулятора с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом.

Самостоятельная работа:

СР05 Антенный переключатель на основе ферритовых Y-циркуляторов.

Раздел № 2. Антенны.

Тема 6. Общая характеристика антенн.

Назначение, задачи, классификация, параметры антенн. Диаграммы направленности антенн и их изображение в различных системах координат. Ширина главного лепестка и уровень боковых лепестков. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны. Фазовая диаграмма направленности.

Самостоятельная работа:

СР06 Диапазонные и поляризационные свойства антенн. Частотная, пространственная и поляризационная согласованность антенн.

Тема 7. Передающие и приемные антенны.

Назначение антенн и их свойства. Передающая антенна как нагрузка для генератора, ее энергетические параметры. Особенности функционирования антенны в режиме приема, ее свойства.

CP06 Эквивалентная схема приемной антенны и энергетические соотношения.

Тема 8. Основы теории антенных решеток.

Типы антенных решеток. Теорема перемножения диаграмм направленности. Поле излучения прямолинейной антенной решетки. Формула множителя прямолинейной эквидистантной равноамплитудной линейно-фазной антенной решетки. Графическое представление множителя антенной решетки. Определение направлений главных лепестков и их количества. Условие существования одного главного лепестка в множителе АР.

Самостоятельная работа:

CP08 Направления и количество боковых лепестков. Фазовая диаграмма направленности антенной решетки.

Тема 9. Антенные решетки.

Антенная решетка поперечного излучения. Антенная решетка осевого излучения. Антенная решетка наклонного излучения. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности. Фазированные антенные решетки.

LP03 Исследование антенных решеток.

Самостоятельная работа:

CP09 Сканирование антенных решеток. Антенные решетки с обработкой сигнала. Адаптивная антенная решетка. Перспективы развития ФАР.

Тема 10. Основы теории линейных антенн.

Поле излучения линейных антенн. Линейная антенна с бегущей волной тока V-образные и λ -образные проволочные антенны. Ромбическая антенна. Линейная антенна со стоячей волной тока. Симметричные вибраторы. Широкополосные симметричные вибраторы. Вибратор Пистолькорса. Способы питания симметричных вибраторов. Несимметричные вибраторы. Широкополосные несимметричные вибраторные антенны.

LP04 Исследование линейных антенн.

Самостоятельная работа:

CP010 Способы питания и настройки несимметричных вибраторных антенн. Влияние параметров поверхности и высоты расположения несимметричного вибратора на характеристики несимметричных вибраторных антенн.

Тема 11. Линейные антенны.

Директорная антенна. Логопериодическая вибраторная антенна. Щелевые антенны. Цилиндрическая и коническая спиральные антенны.

Самостоятельная работа:

CP011 Диэлектрические стержневые антенны.

Тема 12. Рамочные и кольцевые антенны.

Общие сведения и типы рамочных антенн. Приемные рамочные антенны с электрически малыми размерами, их характеристики и параметры. Рамочные антенны с магнитным сердечником. Рамочные антенны с размерами, соизмеримыми с длиной волны.

Самостоятельная работа:

CP012 Кольцевые вибраторные антенны.

Тема 13. Основы теории апертурных антенн.

Основные типы антенн с плоским раскрывом. Методы расчета поля излучения апертурных антенн. Применение законов геометрической оптики в теории апертурных антенн. Поле излучения плоского раскрыва. ДН синфазного раскрыва прямоугольной формы. Влияние законов распределения амплитуды и фазы поля по раскрыву на диаграмму направленности апертурных антенн.

Самостоятельная работа:

CP013 ДН раскрыва круглой формы.

Тема 14. Рупорные антенны.

Общие сведения и типы рупорных антенн. Конструкция Е- и Н-секториальных рупоров, диаграммы направленности в главных плоскостях. Оптимальные по КНД рупоры. Конструкция, характеристики и параметры пирамидального рупора. Конструкция, характеристики и параметры конического рупора.

ЛР05 Исследование рупорных антенн.

Самостоятельная работа:

CP014 Рупорные антенны с использованием высших типов волн.

Тема 15. Зеркальные антенны.

Принцип работы и основные типы зеркальных антенн. Геометрические параметры параболической зеркальной антенны, уравнение профиля зеркала. Антенна с зеркалом в виде параболоида вращения: конструкция, типы облучателей. Амплитудно-фазовое распределение поля в раскрыве зеркала.

ЛР06 Исследование зеркальных антенн.

Самостоятельная работа:

CP015 Направленные свойства зеркальной антенны и условия их оптимизации.

Типы зеркальных антенн

Тема 16. Линзовые антенны.

Принцип действия линзовой антенны. Диэлектрическая линзовая антенна. Металлопластинчатая линзовая антенна.

Самостоятельная работа:

CP016 Антенна поверхностной волны.

Тема 17. Анализ схемотехнических решений антенн.

ЛР01 Анализ схемотехнических решений антенн.

Самостоятельная работа:

CP017 Анализ схемотехнических решений антенн.

Тема 18. Расчет параметров и характеристик антенн.

ЛР02 Расчет параметров и характеристик антенн.

Самостоятельная работа:

CP018 Расчет параметров и характеристик антенн.

Тема 19. Моделирование и исследование антенн.

ЛР03 Моделирование и исследование антенн.

Самостоятельная работа:

CP019 Моделирование и исследование антенн.

Тема 20. Разработка конструкции антенн.

ЛР04 Разработка конструкции антенн.

Самостоятельная работа:

CP020 Разработка конструкции антенн.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсового проекта:

1. Пирамидальная рупорная антенна.

2. Рупорно-линзовая антенна с диэлектрической линзой.
3. Рупорно-линзовая антенна с металло-пластинчатой линзой.
4. Рупорно-параболическая антенна.
5. Зеркальная антенна РЛС.
6. Телевизионная спутниковая антенна.
7. Двухзеркальная антенна РЛС.
8. Многовибраторная антенна.
9. Фазированная антенная решетка.
10. Линейная дискретная антенная решетка.
11. СВЧ устройство.

Требования к основным разделам курсового проекта:

1. Анализ схмотехнических решений построения устройств СВЧ или антенн – проведение литературного обзора для выбора рационального схмотехнического решения для проектирования устройства в соответствии с заданием на курсовой проект.

2. Расчет параметров и характеристик антенн или СВЧ устройств – выбрать математический аппарат для расчета проектируемого устройства с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и провести расчет параметров и характеристик проектируемого устройства.

3. Моделирование антенн или СВЧ устройств – выбор математических моделей проектируемого устройства и проведение компьютерного моделирования для исследования проектируемого устройства с использованием современных программных продуктов.

4. Разработка конструкции антенн или СВЧ устройств – разработка конструкции проектируемого устройства в соответствии с заданием на курсовой проект по требованиям ЕСКД.

Требования для допуска курсового проекта к защите.

Курсовой проект должен соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должен быть оформлен в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Панасюк, Ю.Н. Устройства сверхвысоких частот: учебное пособие / Ю. Н. Панасюк, А. П. Пудовкин. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - 80 с. (75)
2. Панасюк, Ю. Н. Основы автоматизации проектирования устройств СВЧ и антенн [Электронный ресурс, мультимедиа] : учебное пособие / Ю. Н. Панасюк, А. П. Пудовкин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016.– 270 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2016> – Загл. с экрана.
3. Пудовкин, А.П. Основы теории антенн: учеб.пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, А. А. Иванков. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 92 с. (68)
4. Зырянов, Ю. Т. Антенны: учебное пособие для бакалавров и магистров/ Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 128 с. (64)
5. Малков, Н.А. Устройства СВЧ и антенны: метод.указания по выполнению лаб. работ для студентов направления 210300 всех форм обучения / Н. А. Малков; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 28 с. (68)

6. Фальковский, О.И. Техническая электродинамика: учебник для вузов / О. И. Фальковский. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 432 с. (20)

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория компьютерного моделирования, микроволновой техники, диагностики и ремонта РЭС (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, лабораторные стенды, включающие: генераторы СВЧ измеритель мощности, измерительные линии, макеты измерительных схем, измерительные зонды с детекторными секциями	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических и лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Моделирование линий связи устройств СВЧ	защита
ЛР02	Моделирование элементов СВЧ узлов	защита
ЛР03	Исследование антенных решеток	защита
ЛР04	Исследование линейных антенн	защита
ЛР05	Исследование рупорных антенн	защита
ЛР06	Исследование зеркальных антенн	защита
СР09	Сканирование антенных решеток. Антенные решетки с обработкой сигнала. Адаптивная антенная решетка. Перспективы развития ФАР	реферат
СР014	Рупорные антенны с использованием высших типов волн	реферат
ЛР01	Анализ схемотехнических решений антенн	отчет
ЛР02	Расчет параметров и характеристик антенн	отчет
ЛР03	Моделирование и исследование антенн	отчет
ЛР04	Разработка конструкции антенн	отчет

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс
КП01	Защита КП	7 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-1) Знает:

- нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;
- основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;
- неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них;
- основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;
- методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15, СР16, Зач01, СР17, СР18СР19, СР20, Экз01, КП01

ИД-2 (ПК-1) Умеет:

- разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств;
- оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования;
- выбирать рациональные схмотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> выбирать рациональные схмотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08, ПЗ1, ПЗ2, ПЗ3, ПЗ4, Зач01, Экз01, КП01

ИД-3 (ПК-1) Владеет:

- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ;
- компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеет</i> компьютерным моделированием для исследования	ЛР01, ЛР02, ЛР03,

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов	ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08, , ПЗ1, ПЗ2, ПЗ3, ПЗ4, Зач01, Экз01, КП01Экз01, КП01

Темы реферата СР09, СР014:

1. Антенная решетка поперечного излучения.
2. Антенная решетка осевого излучения.
3. Антенная решетка наклонного излучения.
4. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ.
5. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности.
6. Сканирование антенных решеток.
7. Антенные решетки с обработкой сигнала.
8. Адаптивная антенная решетка.
9. Перспективы развития ФАР.
10. Е- секториальные рупоры.
11. Н-секториальные рупоры.
12. Оптимальные по КНД рупоры.
13. Конструкция, характеристики и параметры пирамидального рупора.
14. Конструкция, характеристики и параметры конического рупора.
15. Рупорные антенны с использованием высших типов волн.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какие линии передачи являются регулярными?
2. Перечислите основные требования, предъявляемые к линиям передачи.
3. Назовите основные параметры регулярных линий передачи.
4. Как маркируются коаксиальные кабели?
5. От чего зависит выходная мощность сигнала на выходе линии передачи?
6. Влияние материала проводов на параметры коаксиальной линии передачи.
7. Влияние материала диэлектрика на параметры коаксиальной линии передачи.
8. От каких параметров зависит предельная и допустимая мощности, передаваемые по коаксиальному кабелю.
9. От каких параметров коаксиального кабеля зависит его коэффициент затухания?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Требования, предъявляемые к волноводным соединениям.
2. Преимущества и недостатки контактных фланцев.
3. Преимущества и недостатки дроссельных фланцев.
4. Устройство и принцип действия делителя мощности.
5. Устройство и принцип действия двойного волноводного Т-моста.
6. Устройство и принцип действия волноводно-щелевого моста.
7. Устройство и принцип действия волноводного циркулятора с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом.
8. От чего зависит коэффициент затухания в элементах узлов СВЧ?
9. От чего зависит КБВ в элементах узлов СВЧ?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Влияние количества излучателей антенной решетки на ширину диаграммы направленности.
2. Влияние расстояния между элементами антенной решетки на ширину диаграммы направленности.
3. Способы уменьшения уровня боковых лепестков в антенных решетках.
4. От каких параметров антенны зависит ее полоса пропускания?
5. Способы изменения ширины диаграммы направленности.
6. Способы увеличения коэффициента усиления.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Типы линейных антенн.
2. Дискретные и непрерывные линейные излучающие системы
3. Особенности определения поля излучения линейных антенн.
4. Направленные свойства линейных антенн в режиме бегущей и стоячей волн тока.
5. Влияние длины волны антенны на диаграмму направленности.
6. Влияние длины антенны на диаграмму направленности.
7. Влияние коэффициента замедления на диаграмму направленности.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Как изменится ширина диаграммы направленности секториального рупора с изменением его угла раскрыва?
2. Как улучшить амплитудно-фазовое распределение в раскрыве рупоров?
3. Чем отличаются диаграммы направленности открытого конца волновода и рупора?
4. Диаграммы направленности в главных плоскостях Е- и Н-секториальных рупоров.
5. Оптимальные по КНД рупоры.
6. Характеристики и параметры пирамидального рупора.
7. Перечислить состав лабораторной установки, дать краткую характеристику её элементов, пояснить их принцип действия.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Влияние геометрических размеров зеркальной антенны на ширину диаграммы направленности.
2. Как выбирается угол раскрыва зеркала антенны?
3. Как выбирается глубина зеркала антенны?
4. Как выбирается тип облучателя антенны?
5. От каких параметров антенны зависит ее полоса пропускания?
6. Способы изменения ширины диаграммы направленности.
7. Способы увеличения коэффициента усиления.

Теоретические вопросы к Зач01

1. Характеристики и параметры линий передачи.
2. Коаксиальные линии передачи.
3. Прямоугольные волноводы.
4. Круглые волноводы.
5. Полосковые и микрополосковые линии передачи.
6. Соединительные устройства.
7. Мостовые устройства.
8. Двойной волноводный Т-мост.
9. Кольцевой мост.
10. Волноводно-щелевой мост.
11. Деление и суммирование энергии в мостовых устройствах.
12. Коаксиальные многоканальные делители мощности.
13. Волноводные тройники Е- и Н-типов.
14. Делители мощности на полосковых линиях передачи.
15. Атенюаторы поглотительные и предельные коаксиальные и волноводные.
16. Электронно-управляемые аттенюаторы на р-і-п-диодах.
17. Направленные ответвители коаксиальные, волноводные и полосковые.
18. Механический коаксиальный фазовращатель тромбонного типа.
19. Фазовращатели на основе мостовых устройств и направленных ответвителей.
20. Волноводные фазовращатели с диэлектрическими пластинами и металлическими вставками.
21. Диодные фазовращатели аналогового и дискретного типа.
22. Ферритовые вентили.
23. Волноводные невзаимные ферритовые фазовращатели.
24. Волноводные взаимные ферритовые фазовращатели. Вентили.
25. Ферритовые циркуляторы.
26. Волноводный циркулятор на основе эффекта Фарадея.
27. Волноводный циркулятор с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом.
28. Волноводный Y-циркулятор.
29. Назначение и классификация антенных переключателей.
30. Конструкция и принцип действия газовых разрядников.
31. Шлейфовые антенные переключатели.
32. Антенный переключатель на основе Т-моста.
33. Антенный переключатель на основе фазового циркулятора с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом.
34. Антенный переключатель на основе ферритовых Y-циркуляторов.
35. Диаграммы направленности антенн и их изображение в различных системах координат.
36. Ширина главного лепестка и уровень боковых лепестков.
37. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны.
38. Фазовая диаграмма направленности.
39. Диапазонные и поляризационные свойства антенн.
40. Частотная, пространственная и поляризационная согласованность антенн.
41. Передающая антенна как нагрузка для генератора, ее энергетические параметры.
42. Особенности функционирования антенны в режиме приема, ее свойства.
43. Эквивалентная схема приемной антенны и энергетические соотношения.
44. Теорема перемножения диаграмм направленности.
45. Поле излучения прямолинейной антенной решетки.
46. Формула множителя прямолинейной эквидистантной равноамплитудной линейно-фазной антенной решетки.
47. Графическое представление множителя антенной решетки.

48. Определение направлений главных лепестков и их количества.
49. Условие существования одного главного лепестка в множителе АР.
50. Направления и количество боковых лепестков.
51. Антенная решетка поперечного излучения.
52. Антенная решетка осевого излучения.
53. Антенная решетка наклонного излучения.
54. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ.
55. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности.
56. Сканирование антенных решеток.
57. Антенные решетки с обработкой сигнала.
58. Адаптивная антенная решетка.
59. Перспективы развития ФАР.
60. Поле излучения линейных антенн.
61. Линейная антенна с бегущей волной тока V-образные и λ -образные проволочные антенны.
62. Ромбическая антенна.
63. Линейная антенна со стоячей волной тока.
64. Симметричные вибраторы.
65. Несимметричные вибраторы.
66. Влияние параметров поверхности и высоты расположения несимметричного вибратора на характеристики несимметричных вибраторных антенн.
67. Директорная антенна.
68. Логопериодическая вибраторная антенна.
69. Щелевые антенны.
70. Цилиндрическая и коническая спиральные антенны.
71. Диэлектрические стержневые антенны.
72. Приемные рамочные антенны с электрически малыми размерами, их характеристики и параметры.
73. Рамочные антенны.
74. Кольцевые вибраторные антенны.
75. Основные типы антенн с плоским раскрытием.
76. Применение законов геометрической оптики в теории апертурных антенн.
77. ДН синфазного раскрытия прямоугольной формы.
78. Влияние законов распределения амплитуды и фазы поля по раскрытию на диаграмму направленности апертурных антенн.
79. Конструкция Е- и Н-секториальных рупоров, диаграммы направленности в главных плоскостях.
80. Оптимальные по КНД рупоры.
81. Принцип работы и основные типы зеркальных антенн.
82. Геометрические параметры параболической зеркальной антенны, уравнение профиля зеркала.
83. Антенна с зеркалом в виде параболоида вращения: конструкция, типы облучателей.
84. Амплитудно-фазовое распределение поля в раскрытии зеркала.
85. Направленные свойства зеркальной антенны и условия их оптимизации.
86. Диэлектрическая линзовая антенна.
87. Металлопластинчатая линзовая антенна.

Примеры типовых практических заданий к зачету

1. Определить сопротивление излучения антенны и ее КПД, если известна амплитуда тока в ней (10 А), мощность излучения (240 Вт) и сопротивление потерь (8 Ом).
2. Определить ширину ДН, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=5$), расстояние между ними ($d = 0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha=\pi/4$).
3. Определить КНД апертурной антенны, если известна ее эффективная площадь (10 м^2) и длина волны (0,2 м).
4. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (6 ГГц), КНД (1500), входное сопротивление антенны (50 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (10 мкВ/м).
5. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (55 Ом) и КПД антенны (0,7).
6. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (70 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,4 мкВ/м).
7. Определить КНД антенны, если известна ширина ее ДН в главных плоскостях (3 и 5 градусов).
8. Антенна имеет КНД (100), сопротивление излучения (95 Ом) и сопротивление потерь (5 Ом). Определить коэффициент усиления антенны.
9. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (60 Ом) и КПД антенны (0,8).
10. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (70 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,4 мкВ/м).
11. 3. Определить КНД антенны, если известна ширина ее ДН в главных плоскостях (8 и 10 градусов).
12. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (8 ГГц), КНД (1600), входное сопротивление антенны (60 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (5 мкВ/м).
13. Определить сопротивление излучения антенны и ее КПД, если известна амплитуда тока в ней (14 А), мощность излучения (280 Вт) и сопротивление потерь (10 Ом).
14. Определить количество главных лепестков, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=5$), расстояние между ними ($d=0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha=\pi/4$).
15. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (75 Ом) и КПД антенны (0,4).
16. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (60 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,5 мкВ/м).
17. Определить КНД апертурной антенны, если известна ее эффективная площадь (16 м^2) и длина волны (0,3 м).
18. Определить КНД антенны, если известна ширина ее ДН в главных плоскостях (12 и 5 градусов).
19. Определить количество боковых лепестков, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=12$), расстояние между ними ($d = 0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha = \pi/4$).
20. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (50 Ом) и КПД антенны (0,5).

21. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (10 ГГц), КНД (1000), входное сопротивление антенны (50 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (8 мкВ/м).
22. Определить сопротивление излучения антенны и ее КПД, если известна амплитуда тока в ней (8 А), мощность излучения (240 Вт) и сопротивление потерь (6 Ом).
23. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (9 ГГц), КНД (1000), входное сопротивление антенны (80 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (10 мкВ/м).
24. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (90 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,3 мкВ/м).
25. Определить КНД антенны, если известна ширина ее ДН в главных плоскостях (3 и 14 градусов).
26. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (10 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,2 мкВ/м).

Теоретические вопросы к Экз01

1. Моделирование коаксиальных линий передачи.
2. Моделирование прямоугольных волноводов.
3. Моделирование круглых волноводов.
4. Моделирование полосковых и микрополосковых линий передачи.
5. Моделирование соединительных устройств.
6. Моделирование мостовых устройств.
7. Моделирование двойного волноводного Т-моста.
8. Моделирование кольцевого мосто.
9. Моделирование волноводно-щелевого моста.
10. Моделирование коаксиального многоканального делителя мощности.
11. Моделирование волноводных тройников Е- и Н-типов.
12. Моделирование аттенюаторов.
13. Моделирование направленных ответвителей.
14. Моделирование фазовращателей.
15. Моделирование ферритовых вентилях.
16. Моделирование ферритовых циркуляторов.
17. Моделирование волноводных циркуляторов.
18. Моделирование антенных переключателей.
19. Диаграммы направленности антенн и их изображение в различных системах координат.
20. Ширина главного лепестка и уровень боковых лепестков.
21. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны.
22. Фазовая диаграмма направленности.
23. Диапазонные и поляризационные свойства антенн.
24. Частотная, пространственная и поляризационная согласованность антенн.
25. Моделирование передающих антенн.
26. Моделирование приемных антенн.
27. Теорема перемножения диаграмм направленности.
28. Поле излучения прямолинейной антенной решетки.

29. Формула множителя прямолинейной эквидистантной равноамплитудной линейно-фазной антенной решетки.
30. Графическое представление множителя антенной решетки.
31. Определение направлений главных лепестков и их количества.
32. Условие существования одного главного лепестка в множителе АР.
33. Направления и количество боковых лепестков.
34. Антенная решетка поперечного излучения.
35. Антенная решетка осевого излучения.
36. Антенная решетка наклонного излучения.
37. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ.
38. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности.
39. Сканирование антенных решеток.
40. Антенные решетки с обработкой сигнала.
41. Адаптивная антенная решетка.
42. Перспективы развития ФАР.
43. Поле излучения линейных антенн.
44. Линейная антенна с бегущей волной тока V-образные и λ -образные проволочные антенны.
45. Ромбическая антенна.
46. Линейная антенна со стоячей волной тока.
47. Симметричные вибраторы.
48. Несимметричные вибраторы.
49. Влияние параметров поверхности и высоты расположения несимметричного вибратора на характеристики несимметричных вибраторных антенн.
50. Директорная антенна.
51. Логопериодическая вибраторная антенна.
52. Щелевые антенны.
53. Цилиндрическая и коническая спиральные антенны.
54. Диэлектрические стержневые антенны.
55. Приемные рамочные антенны с электрически малыми размерами, их характеристики и параметры.
56. Рамочные антенны.
57. Кольцевые вибраторные антенны.
58. Основные типы антенн с плоским раскрытием.
59. Применение законов геометрической оптики в теории апертурных антенн.
60. ДН синфазного раскрытия прямоугольной формы.
61. Влияние законов распределения амплитуды и фазы поля по раскрытию на диаграмму направленности апертурных антенн.
62. Конструкция Е- и Н-секториальных рупоров, диаграммы направленности в главных плоскостях.
63. Оптимальные по КНД рупоры.
64. Принцип работы и основные типы зеркальных антенн.
65. Геометрические параметры параболической зеркальной антенны, уравнение профиля зеркала.
66. Антенна с зеркалом в виде параболоида вращения: конструкция, типы облучателей.
67. Амплитудно-фазовое распределение поля в раскрытии зеркала.
- 68.** Направленные свойства зеркальной антенны и условия их оптимизации.
69. Диэлектрическая линзовая антенна.
70. Металлопластинчатая линзовая антенна.

1. Моделирование, диаграмма направленности рупорной антенны.
2. Моделирование, диаграмма направленности зеркальной антенны.
3. Моделирование, диаграмма направленности антенных решеток.
4. Моделирование, диаграмма направленности антенных решеток с обработкой сигнала.
5. Моделирование, диаграмма направленности адаптивных антенных решеток.
6. Моделирование, диаграмма направленности фазированных антенных решеток.
7. Моделирование, диаграмма направленности линейной антенны с бегущей волной тока.
8. Моделирование, диаграмма направленности директорной антенны.
9. Моделирование, диаграмма направленности симметричного вибратора.
10. Моделирование, диаграмма направленности несимметричного вибратора.
11. Определить ширину ДН, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=5$), расстояние между ними ($d = 0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha=\pi/4$).
12. Определить КНД апертурной антенны, если известна ее эффективная площадь (10 м^2) и длина волны ($0,2 \text{ м}$).
13. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (6 ГГц), КНД (1500), входное сопротивление антенны (50 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (10 мкВ/м).
14. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (70 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны ($0,4 \text{ мкВ/м}$).
15. Определить КНД антенны, если известна ширина ее ДН в главных плоскостях (3 и 5 градусов).
16. Антенна имеет КНД (100), сопротивление излучения (95 Ом) и сопротивление потерь (5 Ом). Определить коэффициент усиления антенны.
17. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (60 Ом) и КПД антенны ($0,8$).
18. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (70 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны ($0,4 \text{ мкВ/м}$).
19. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (8 ГГц), КНД (1600), входное сопротивление антенны (60 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (5 мкВ/м).
20. Определить сопротивление излучения антенны и ее КПД, если известна амплитуда тока в ней (14 А), мощность излучения (280 Вт) и сопротивление потерь (10 Ом).
21. Определить количество главных лепестков, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=5$), расстояние между ними ($d=0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha=\pi/4$).
22. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (60 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны ($0,5 \text{ мкВ/м}$).
23. Определить количество боковых лепестков, если известны геометрические и электрические параметры антенной решетки: число элементов ($N=12$), расстояние между ними ($d = 0,4\lambda$), фазовый сдвиг между токами в соседних излучателях ($\alpha = \pi/4$).

24. Определить сопротивление потерь антенны и полное активное сопротивление, если известно сопротивление излучения (50 Ом) и КПД антенны (0,5).
25. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (10 ГГц), КНД (1000), входное сопротивление антенны (50 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (8 мкВ/м).
26. Определить сопротивление излучения антенны и ее КПД, если известна амплитуда тока в ней (8 А), мощность излучения (240 Вт) и сопротивление потерь (6 Ом).
27. Определить мощность и ЭДС на входе приемного устройства, если известна рабочая частота (9 ГГц), КНД (1000), входное сопротивление антенны (80 Ом), согласованной с приемником и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (10 мкВ/м).
28. Определить ЭДС в приемной антенне в виде симметричного полуволнового вибратора, если известна рабочая частота (90 МГц) и напряженность электрического поля в месте расположения антенны (0,3 мкВ/м).

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Защита КП01.

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.06 Радиотехнические системы

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития, схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	<i>Знать</i> принципы построения радиолокационных и радионавигационных радиотехнических систем, основ теории функционирования радиотехнических систем передачи, приема и обработки информации
ИД-2(ПК-3) - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные	<i>Уметь</i> анализировать принципиальные и структурные схемы устройств для формирования, передачи и обработки сигналов

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>Уметь</i> применять действующие инструкции по эксплуатации для исследования радиотехнических систем.
	<i>Владеть</i> методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, методами построения радиотехнических систем приема и обработки радиосигналов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	5 Курс
<i>Контактная работа</i>		
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	32	4
практические занятия	0	0
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	115	173
<i>Всего</i>	180	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел №1. Введение.

Тема 1. Радиотехнические системы, классификация РТС, параметры, характеристики.

Тема 2. Оценка эффективности РТС. История развития радиоэлектронных средств (РЭС) и систем.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Классификацию радиотехнических систем. Параметры и характеристики определяющие область использования радиотехнических систем.

Раздел №2. Радиотехнические системы передачи информации.

Тема 1. Физические основы передачи информации с использованием радиосигналов.

Тема 2. Методы и устройства образования и разделения сообщений в многоканальных системах.

Тема 3. Частотное и временное уплотнение.

Тема 4. Радиосистемы спутниковой связи: состав и назначение.

Тема 5. Телевизионные системы. Передача телевизионного сигнала по радиоканалу.

Самостоятельная работа:

СР02. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Методы и устройства образования и разделения сообщений в многоканальных системах. Использование конкретных методов в зависимости от технико-экономических требований

Лабораторные работы:

ЛР01. Исследование частотного метода измерения дальности

Раздел №3. Системы радиолокации.

Тема 1. Общие сведения о системах радиолокации и их классификация. Физические основы радиолокации. Методы измерения координат и радиальной скорости целей.

Тема 2. РЛС обзорного типа. Способ построения, структурная схема.

Тема 3. РЛС слеящего типа. Оценка точности, структурная схема.

Тема 4. Системы пассивной радиолокации. Приемники радиотеплолокаторов.

Самостоятельная работа:

СР03. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Физические основы радиолокации и методы измерения координат в радиотехнических системах.

Лабораторные работы:

ЛР02. Исследование самолетного радиолокатора «Гроза-М

Практические занятия

ПР01. Расчет дальности действия РЛС

Раздел №4. Системы радионавигации.

Тема 1. Классификация и характеристики радионавигационных систем. Радиосистемы ближней навигации.

Тема 2. Радиосистемы дальней навигации. Автономные радионавигационные системы. Доплеровские измерители скорости и угла сноса.

Самостоятельная работа:

СР04. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Особенности построения радиосистем ближней и дальней навигации

Практические занятия

ПР02. Расчет точности определения координат в системе спутниковой навигации

Лабораторные работы:

ЛР03. Исследование средневолнового автоматического радиокompаса АРК-9

Раздел №5. Радиотехнические системы управления сложными объектами.

Тема 1. Основные типы управляемых объектов. Назначение и особенности систем радиоуправления.

Тема 2. Системы самонаведения, командного телеуправления, автономного радиоуправления.

Самостоятельная работа:

СР05. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Особенности построения систем самонаведения, командного телеуправления, автономного радиоуправления.

Лабораторные работы:

ЛР04. Исследование спутникового GPS навигатора

Раздел №6. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем.

Тема 1. Общая характеристика проблем электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств.

Тема 2. Методы и способы обеспечения ЭМС. Показатели и параметры ЭМС.

Самостоятельная работа:

СР06. Задание. По рекомендуемой литературе изучить:

Существующие проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств и эффективные методы их решения.

Практические занятия

ПР03. Расчет основных тактико-технических характеристик радиолокатора с синтезированием апертуры космического базирования

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Зырянов, Ю.Т. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов, О.А. Белоусов, П.А. Федюнин. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 192 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/67469>. – Загл. с экрана.
2. Радиотехнические системы: учебник для вузов / под ред. Ю. М. Казаринова. - М.: Академия, 2008. - 592 с.
3. Данилов, С.Н. Самолетный метеонавигационный радиолокатор: учебное пособие / Данилов С.Н., Иванов А.В., Москвитин С.П. – Тамбов: Издательство Першина Р.В., 2012. – 21с.
4. Чернышова, Т.И. Радиотехнические системы определения местоположения объектов. Лабораторные работы / Т.И. Чернышова, В.А. Тетушкин. – Тамбов: ТГТУ, 2006.
5. Пудовкин, А.П., Данилов, С.Н., Панасюк, Ю.Н. [Современные системы радиосвязи. В 2 кн. Кн. 1](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 177с - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2015> – Загл. с экрана.
6. Пудовкин, А.П., Данилов, С.Н., Панасюк, Ю.Н. [Современные системы радиосвязи. В 2 кн. Кн. 2](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 139с - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2015> – Загл. с экрана.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебная аудитория для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, специализированные лабораторные стенды.	OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет дальности действия РЛС	опрос
ПР02	Расчет точности определения координат в системе спутниковой навигации	опрос
ПР03	Расчет основных тактико-технических характеристик радиолокатора с синтезированием апертуры космического базирования	опрос, контр. работа
ЛР01	Исследование частотного метода измерения дальности	защита
ЛР02	Исследование самолетного радиолокатора «Гроза-М	защита
ЛР03	Исследование средневолнового автоматического радиокompаса АРК-9	защита
ЛР04	Исследование спутникового GPS навигатора	защита
СР01	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Классификацию радиотехнических систем. Параметры и характеристики определяющие область использования радиотехнических систем	опрос
СР02	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Методы и устройства образования и разделения сообщений в многоканальных системах. Использование конкретных методов в зависимости от технико-экономических требований	опрос
СР03	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Физические основы радиолокации и методы измерения координат в радиотехнических системах	опрос
СР04	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Особенности построения радиосистем ближней и дальней навигации	опрос
СР05	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Особенности построения систем самонаведения, командного телеуправления, автономного радиоуправления	опрос
СР06	Задание. По рекомендуемой литературе изучить: Существующие проблемы электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств и эффективные методы их решения	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	5 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать принципы построения радиолокационных и радионавигационных радиотехнических систем, основ теории функционирования радиотехнических систем передачи, приема и обработки информации	СР04, СР05, ЛР04, Зач01

Задания к опросу СР04

1. Особенности построения радиосистем ближней навигации
2. Особенности построения радиосистем дальней навигации

Задания к опросу СР05

1. Особенности построения систем самонаведения
2. Особенности построения систем командного телеуправления
3. Особенности построения систем автономного радиоуправления

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Орбитальные группы, их функционирование и частоты вещания.
2. Принцип определения местоположения с помощью GPS приемников.
3. Особенности работы GPS приемников.
4. Какие типы стартов существуют и в чем их отличие?
5. Наземная составляющая GPS.
6. Классификация GPS приемников.
7. Основные тактико-технические данные GPS-навигатора Garmin NUVI 710.
8. Чем определяется точность вычисления координат местоположения объектов в системе GPS.
9. Как повышается точность определения координат коммерческих навигаторов

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Пассивная радиолокация. Компенсационный приемник.
2. Пассивная радиолокация. Модуляционный и корреляционный приемники.
3. Области применения пассивных радиолокаторов.
4. Понятие и классификация систем радионавигации.
5. Тактические и технические характеристики РНС.
6. РНС ближней радионавигации. Структурная схема дальномерного канала.
7. Структурная схема бортовогоприемоиндикатора.
8. РНС дальней радионавигации.
9. Автономные РНС.
10. Понятие и классификация систем радиоуправления.
11. Структурная схема системы радиоуправления.
12. Системы автономного радиоуправления. Структурная схема.
13. Системы самонаведения.
14. Методы наведения.
15. Системы телеуправления.
16. Стандарты цветного ТВ.
17. Последовательный способ передачи и воспроизведения основных цветов.

18. Одновременный способ передачи и воспроизведения основных цветов.
19. Общие принципы устройства и недостатки системы NTSC.
20. Общие принципы систем SECAM и PAL.
21. Услуги сотовых систем подвижной связи (ССПС).
22. Структура сотовой системы.
23. Стандарты сотовой системы.
24. Понятие и основные задачи построения систем распознавания образов.
25. Классификация систем распознавания.
26. Системы технического зрения (СТЗ).
27. Особенности промышленных СТЗ.

ИД-2(ПК-3) Умеет оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь анализировать принципиальные и структурные схемы устройств для формирования, передачи и обработки сигналов	ПР01, ПР02, ПР03

Задания к опросу ПР01

1. Классификация РТС.
2. Обобщенная структурная схема РТС.
3. Параметры и характеристики РТС.
4. Основы теории оптимального обнаружения

Задания к опросу ПР02

1. Способы передачи информации в радиолинию.
2. Основное уравнения радиолокации. Расчет радиолиний 3-го типа.
3. Классификация и характеристики РТС передачи информации.
4. Тактические и технические характеристики РСПИ.
5. РЛС обнаружения. Структурная схема РЛС кругового обзора.
6. РЛС следающего типа.

Задания к опросу ПР03

1. Пассивная радиолокация. Компенсационный приемник.
2. Пассивная радиолокация. Модуляционный и корреляционный приемники.
3. Области применения пассивных радиолокаторов.
4. Понятие и классификация систем радионавигации.
5. Тактические и технические характеристики РНС.

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь применять действующие инструкции по эксплуатации для исследования радиотехнических систем.	ЛР01, ЛР02, ЛР03
Владеть методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, методами построения радиотехнических систем приема и обработки радиосигналов.	ЛР01, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Назначение радиовысотомера.
2. Назовите основные блоки радиовысотомера.
3. На чем основан принцип действия высотомера?
4. Перечислите основные тактико-технические характеристики радиовысотомера.

5. В чем заключается частотный метод измерения дальности?
6. Какие методы, кроме частотного, могут быть также использованы в РТС для измерения дальности до цели?
7. Как измеряется чувствительность радиовысотомера?
8. Поясните назначение и принцип работы одного из блоков.
9. Как конструктивно выполнен высотомер?
10. Поясните назначение и условия срабатывания световой и звуковой сигнализации.
11. Поясните формулу для определения частоты биений.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Назначение радиокompаса.
2. Из каких основных блоков состоит структурная схема радиокompаса АРК-9?
3. К какому типу радиотехнических систем следует отнести радиокompас?
4. Каковы основные тактико-технические данные АРК-9?
5. Назовите и охарактеризуйте режимы работы радиокompаса.
6. Перечислите основные элементы конструкции АРК-9.
7. Расскажите принцип действия радиокompаса в трех режимах работы: «Компас», «Антенна», «Рамка».
8. Назовите назначение основных органов управления АРК-9.
9. Как осуществляется проверка работоспособности радиокompаса?
10. Для чего и как определяется погрешность градуировки шкалы приемника радиокompаса?
11. Как определяется пеленг приводной радиостанции?
12. Каким образом измеряется скорость вращения рамочной направленной антенны?
13. Для чего определяется время автоматической перестройки радиокompаса с одной частоты на другую?
14. Какова должна быть точность определения пеленга приводной радиостанции и, каким образом, можно ее повысить?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Назначение метеонавигационного радиолокатора.
2. Назовите и охарактеризуйте режимы работы радиолокатора.
3. Перечислите тактико-технические данные радиолокатора.
4. Из чего конструктивно выполнен радиолокатор?
5. В чем заключается эффект Доплера?
6. Из каких основных частей состоит структурная схема радиолокатора?
7. Какие функции выполняют основные элементы радиолокатора?
8. Для чего нужны метки на шкале дальности?
9. Как с помощью радиолокатора определяется скорость движения самолета?
10. Что, по Вашему мнению, следовало бы изменить в данном радиолокаторе?

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Назначение и основные задачи РТС.
2. Классификация РТС.
3. Обобщенная структурная схема РТС.
4. История развития РТС.
5. Параметры и характеристики РТС.
6. Радиосигнал как носитель информации. Виды радиосигналов.
7. Основные показатели полезных радиосигналов.
8. Понятие об энтропии. Информационные характеристики дискретных сигналов.
9. Информационные характеристики сигналов с непрерывным распределением.

10. Классификация помех.
11. Основы теории оптимального обнаружения.
12. Понятие радиолинии. Классификация. Диапазоны длин волн.
13. Понятие радиолинии. Виды модуляции.
15. Способы передачи информации в радиолинию.
16. Расчет радиолиний 1-го типа.
17. Основное уравнения радиолокации. Расчет радиолиний 3-го типа.
18. Классификация и характеристики РТС передачи информации.
19. Структурная схема многоканальной линии связи.
20. Тактические и технические характеристики РСПИ.
21. Частотное разделение каналов.
22. Временное разделение каналов.
23. Многоканальные системы ПИ, использующие ИСЗ.
24. Функциональная схема наземной станции.
25. Функциональная схема аппаратуры ИСЗ. Основные требования.
26. Способы разделения сигналов в системах с ИСЗ.
27. Понятие и классификация системы радиолокации.
28. Тактические и технические характеристики РЛС.
29. Физические основы радиолокации.
30. Методы измерения координат дальности. Импульсный метод.
31. Методы измерения координат дальности. Частотный метод.
32. Методы измерения координат дальности. Фазовый метод.
33. Измерение скорости движения объекта.
34. Распознавание радиолокационных объектов.
35. РЛС обнаружения. Структурная схема РЛС кругового обзора.
37. РЛС следающего типа.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ 02 _____ 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.07 Основы эргономики и дизайна

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

Н.А. Кольтюков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен осуществлять подготовку конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия, а также контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам	
ИД-1 (ПК-2) Знает принципы художественного конструирования РЭС, элементной и технологической базы радиотехники, факторов, влияющих на выбор перспективных решений и обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры	Знает основы художественного конструирования. Элементы эргономики и эстетичный дизайн
	Знает конструктивную и технологическую преемственность при разработке РЭС.
	Знает основные направления современных технологий производства РЭС
ИД-2 (ПК-2) Умеет - самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС; - оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам	Умеет самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС
	Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации
	Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам
ИД-3 (ПК-2) Владеет - навыками основных конструкторских расчетов;	Способен осуществлять расчёт блока РЭС на надежность.
	Способен осуществлять тепловой расчет блока
	Способен оформлять конструкторскую документацию с

11.03.01 – Радиотехника
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ	использование САД программ.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	7 семестр		4 курс
<i>Контактная работа</i>			
занятия лекционного типа	16		2
лабораторные занятия	32		6
практические занятия			
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1		1
<i>Самостоятельная работа</i>	59		99
<i>Всего</i>	108		108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

{Приводится содержание разделов с указанием практических занятий, лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы; описывается курсовое проектирование.

Следует использовать сквозную нумерацию в обозначениях отдельных видов учебной работы по всему содержанию дисциплины.

Задания, относящиеся к нескольким разделам (например, рефераты, контрольные работы), следует описывать в последнем из данных разделов}

Раздел 1. Основы эргономики и дизайна

Тема 1. Основные проблемы конструирования и технологии производства РЭС.

Обеспечение качества, надежности, серийнопригодности, ремонтпригодности, функциональной безопасности (защита от "дурака"), снижение стоимости, проблема улучшения массогабаритных характеристик конструкции, проблема ускорения разработки РЭС. Общие и специальные технические требования, учитываемые при разработке РЭС. Эксплуатационные и конструкторско-технологические требования. Основные пути выполнения требований к РЭС.

Тема 2. Конструктивная и технологическая преемственности при разработке РЭС.

Базовый принцип конструирования. Стратегия и этапы проектирования. Параметрические, типоразмерные и компоновочные ряды. Типизация, унификация, нормализация и стандартизация конструкций и технических решений в процессе создания РЭС. Особенности элементной базы, используемой в РЭС. Автоматизированный многокритериальный выбор элементной базы и конструктивов.

Тема 3. Обеспечение безопасности конструкций.

Функциональная безопасность, электробезопасность, пожаробезопасность, экологическая безопасность конструкций. Принципы формирования конструкций: блочный, функционально-узловой, функционально-модульный; особенности формообразования, и компоновки РЭС. Проблемы комплексирования в сложных конструктивных системах. Композиционное проектирование конструкций. Сравнительный анализ и выбор проектно-конструкторских решений и безусловным и условным критериям предпочтения.

Тема 4. Основы художественного конструирования. Элементы эргономики и эстетичный дизайн.

Учет психофизиологических и эстетических требований при разработке конструкций. Вопросы формообразования и особенности художественного конструирования РЭС. Защитные, декоративные и специальные покрытия деталей конструкции. Металлические, оксидные и лакокрасочные покрытия и технологические особенности их нанесения.

Тема 5. Конструкционные материалы.

Основные направления выбора материала деталей конструкции РЭС. Металлические и пластмассовые детали в конструкциях. Групповые методы обработки деталей. Применение штамповки и литья под давлением при изготовлении деталей РЭС. Соединение деталей в конструкциях

Тема 6. Основные направления современных технологий производства РЭС.

Технология РЭС как сложная система. Основные параметры технологического процесса (ТП). Обеспечение серийнопригодности и ремонтпригодности конструкций в процессе производстве и эксплуатации.

Тема 7. Коммутационные платы, их конструктивные особенности и базовые технологии изготовления.

Многослойные коммутационные платы. Метод мультивайвер. Монтаж навесных монтаж навесных элементов на печатных платах. Групповая сборка плат. Особенности конструирования и технологии коммутационных плат НЧ, ВЧ и СВЧ диапазонов.

Тема 8. Методы и технологии электрических соединений (2 часа).

Контактирование: пайка, сварка, монтаж накруткой. Припой и флюсы. Межконтактные соединения.

Тема 9. Автоматизация проектирования РЭС.

Автоматизированное проектирования коммутационных плат. Компоновка, размещение, трассировка.

Лабораторные работы

ЛР01. Компоновка блока РЭС

ЛР02. Разработка лицевой панели блока РЭС

ЛР03. Анализ надежности блока РЭС

ЛР04. Тепловой расчет блока РЭС

ЛР05. Разработка чертежа общего вида блока РЭС

Самостоятельная работа:

СР01. Защита РЭС от внешних дестабилизирующих факторов.

Основные дестабилизирующие факторы, их характеристики.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить влияние дестабилизирующих факторов на параметры РЭС и способы защиты от них.

СР02. Помехоустойчивость и помехозащищенность РЭС.

Основные понятия и определения, статическая и динамическая помехоустойчивость.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить методику определения уровней статической помехоустойчивости, способы получения характеристики динамической помехоустойчивости.

СР03. Экранирование в конструкциях РЭС.

Понятие рецептора и источника помех, электростатическое, магнитостатическое и электромагнитное экранирование.

Задание:

По рекомендованной литературе изучить методику расчета электромагнитного экрана, способы выполнения отверстий в экранах, характеристики и свойства материалов экранов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

{Указывается 5-10 наименований учебной литературы с соблюдением требований к нормам обеспеченности литературой согласно ФГОС. Вся литература должна строго браться из источников, к которым у университета имеется законный доступ: Научная библиотека ТГТУ или ЭБС. В обязательном порядке в качестве учебной литературы должна быть, в числе прочих, указана литература из ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru/>) и/или «Изд-во Лань» (<https://e.lanbook.com/>). При указании литературы из ЭБС в обязательном порядке проверить, чтобы был доступ к полнотекстовым документам}

4.1. Учебная литература

1. Кольтюков, Н.А. Основы эргономики и дизайна РЭС. Учебное пособие / Н. А. Кольтюков, О. А. Белоусов. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 124с.
2. Кольтюков, Н.А. Проектирование несущих конструкций радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. обучающихся по направл. 210200, 210300 / Н. А. Кольтюков, О. А. Белоусов. - Тамбов: ТГТУ, 2009. - 84 с.
3. Баканов, Г. Ф. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: Учебное пособие / Г. Ф. Баканов, С. С. Соколов, В. Ю. Суходольский – М.: Академия, 2007. -368с.
4. Основы конструирования и технологии РЭС: учеб. пособие для вузов / Ю. Л. Муромцев [и др.]. - Тамбов: ТВВАИУ, 2007. - 267 с.
5. Малков, Н.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: учебное пособие для студентов 4,5 курсов спец. 210303, 210201 / Н. А. Малков, А. П. Пудовкин - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2007. - 88 с..
6. Белоусов, О.А.Основные конструкторские расчеты в РЭС: Учебное пособие. / О.А. Белоусов, Н.А. Кольтюков, А.Н. Грибков – Тамбов: ТГТУ, 2007. 84с.
7. Пудовкин, А.П. Конструирование РЭС: учебное пособие / А. П. Пудовкин, Н. А. Малков, Н. А. Кольтюков - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2007. - 88 с.
8. Пудовкин А.П. Конструирование лицевой панели электронного блока: метод. указания к лаб. работе / А. П. Пудовкин; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2006. - 32 с.

4.2. Периодическая литература

Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали за-

дачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория проектирования узлов и деталей РЭС (367а/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры с установленным пакетом прикладных программ конструкторского проектирования универсального назначения.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; Программные продукты Autodesk 2013-2017 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001053217; PROMT Translation Server Intranet Edition / Лицензия №HKMYTVFUBP-0055 Бессрочная Гос. Контракт №35-03/161 от 19.08.2008 г.; Far Manager / свободно распространяемое программное обеспечение.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для	Мебель: учебная мебель	Microsoft Windows XP Лицен-

11.03.01 – Радиотехника
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	зия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Компоновка блока РЭС	защита
ЛР02	Разработка лицевой панели блока РЭС	защита
ЛР03	Анализ надежности блока РЭС	защита
ЛР04	Тепловой расчет блока РЭС	защита
ЛР05	Разработка чертежа общего вида блока РЭС	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-2) Знает принципы художественного конструирования РЭС, элементной и технологической базы радиотехники, факторов, влияющих на выбор перспективных решений и обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы художественного конструирования. Элементы эргономики и эстетичный дизайн	ЛР02,Зач01
Знает конструктивную и технологическую преемственности при разработке РЭС.	Зач01
Знает основные направления современных технологий производства РЭС	Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Критерии при выборе СОИ.
2. Критерии при выборе ОУ.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

Теоретические вопросы к зачету.

1. Эргономика и техническая эстетика, основные понятия и определения.
2. Эргономические показатели конструкции.
3. Основные характеристики человека оператора. Эргономические, антропометрические показатели.
4. Основные характеристики человека оператора. Физиологические, психофизиологические показатели.
5. Основные характеристики человека оператора. Характеристики зрения: цвет, яркость, цветовая круг.
6. Основные характеристики человека оператора. Характеристики зрения: аккомодация, скорость ориентации в поле зрения, адаптация.
7. Основные характеристики человека оператора. Характеристики зрения: стробоскопичность, стереоскопичность.
8. Алгоритм художественного конструирования РЭС.
9. Социально-экономические факторы технической эстетики.
10. Основы композиции. Гармоничность, выразительность, оригинальность.
11. Основы композиции. Стил, мода, польза изделия,
12. Основы композиции. Форма в художественном конструировании.
13. Категории композиции. Тектоника. Объемно-пространственная структура. Цветовая гармония.
14. Средства композиции. Ритм, симметрия, пропорциональность.
15. Средства композиции. Масштабность, фактура и пластика, соотношение (взаимодействие) объема и пространства
16. Средства композиции. Соподчиненность, зрительное равновесие композиции
17. Средства композиции. Контраст, нюанс, статичность или динамичность композиции.
18. Конструирование профессиональных РЭС. Основные требования к рабочему месту человека оператора.
19. Основные требования при размещении элементов индикации и управления.
20. Зоны досягаемости панели управления.

21. Конструкторская классификация изделий.
22. Обозначение изделий и конструкторская документация.
23. Система "человек-машина", роль человека-оператора в системе "человек-машина".
24. Функции человека-оператора и РЭС в системе "человек-машина".
25. Органы управления и контроля РЭС. Виды, функции, применение.
26. Основные характеристики человека оператора. Характеристики слуха.
27. Конструкция РЭС и СЧМ.
28. Человек оператор в эксплуатации РЭС.
29. Операции выполняемые оператором с РЭС.
30. Типы операторской деятельности
31. Психологические составляющие деятельности человека оператора.
32. Управляющие действия человека оператора.
33. Основные антропометрические характеристики человека оператора.
34. Характеристики управляющих движений.
35. Критерии выбора СОИ и ОУ.
36. Основные технико-экономические показатели СОИ.
37. Основные технико-экономические показатели ОУ.
38. Организация рабочего поля оператора.
39. Стандартные рабочие положения оператора.
40. Принципы размещения СОИ.
41. Принципы размещения ОУ.
42. Панели отображения и управления.
43. Расположение рабочих зон на панелях приборов и блоков.
44. Пульты отображения информации и управления.
45. Автоматизация конструирования панелей управления.
46. Вертикальные размеры пульта при работе оператора сидя. Разделение панели фронтального пульта на зоны.

ИД-2 (ПК-2) Умеет

- самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС;
- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
- осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС	ЛР01, ЛР02, ЛР05
Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации	ЛР01, ЛР02, ЛР05
Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам	ЛР01, ЛР02, ЛР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что называют конструктивом?
2. Критерии компоновки.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Критерии при выборе СОИ.
2. Критерии при выборе ОУ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Материалы магнитных экранов.
2. Материалы электромагнитных экранов.

ИД-3 (ПК-2) Владеет

- навыками основных конструкторских расчетов;
- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Способен осуществлять расчёт блока РЭС на надежность.	ЛР03
Способен осуществлять тепловой расчет блока	ЛР04
Способен оформлять конструкторскую документацию с использованием САД программ.	ЛР01, ЛР02, ЛР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Показатели надежности.
2. Исправное состояние РЭС.
3. Работоспособное состояние РЭС

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Способы отвода тепла от элементов РЭС.
2. Модель блока РЭС используемая для тепловых расчетов

{Ниже приведено 2 варианта подраздела 8.2: оценивание традиционным способом и оценивание по баллам. Следует оставить нужный вариант и, при необходимости, адаптировать его под конкретную дисциплину}

{ВАРИАНТ 1 ОЦЕНИВАНИЕ ТРАДИЦИОННЫМ СПОСОБОМ}

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.08 Мобильные средства связи

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор

степень, должность

подпись

С.Н. Данилов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знает: - основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиоинтерфейса мобильных средств связи; - методы анализа структуры мобильных средств связи.
ИД-2(ПК-3) Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные	Умеет: - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов мобильных средств связи; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости мобильных средств связи; - применять методы канального кодирования с целью повышения помехоустойчивости мобильных средств связи.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов мобильных средств связи в различных условиях; - методами оценки характеристик мобильных средств связи в условиях многолучевого распространения сигнала.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	5 семестр		3 курс	
<i>Контактная работа</i>	65		7	
занятия лекционного типа	32		2	
лабораторные занятия				
практические занятия	32		4	
курсовое проектирование				
консультации				
промежуточная аттестация	1		1	
<i>Самостоятельная работа</i>	79		137	
<i>Всего</i>	144		144	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Мобильные средства радиосвязи

Тема 1. Развитие технологий РЭСС. Первичное кодирование

Концепция развития связи Российской Федерации. Ведомственные сети связи и сети иных юридических и физических лиц. Сеть связи РФ. Основные характеристики сообщений и помех в РЭС, методы представления и описания, цифровое представление информации. Первичное кодирование. Дискретные сигналы, применяемые в современных ЦСПИ. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи на основе ДИКМ.

Практические занятия

ПР01. Пространственное разделение сигналов

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Ведомственные сети связи и сети иных юридических и физических лиц.

Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи на основе ДИКМ.

Тема 2. Многоканальный доступ

Методы разделения режимов передачи и приема. Множественный доступ с частотным, временным, кодовым, пространственным разделениями каналов. Частотный метод разделения каналов: классификация ортогональных сигналов. Временной метод разделения каналов. Кодовый метод разделения каналов. Пространственное разделение каналов. Характер распространения радиоволн в диапазонах частот РЭС. Структура цифровой системы передачи информации.

Практические занятия

ПР01. Пространственное разделение сигналов

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Методы разделения режимов передачи и приема. Множественный доступ с частотным, временным, кодовым, пространственным разделениями каналов. Характер распространения радиоволн в диапазонах частот РЭС. Структура цифровой системы передачи информации.

Тема 3. Системы радиодоступа к информационным системам

Организация сетей радиосвязи. Виды мобильной связи. Транкинговая связь. Пейджинговая система. Сотовая связь. Спутниковые системы связи. Системы беспроводного телефона. Общая характеристика сетей и типы структур систем радиодоступа. Развитие систем радиодоступа. Примеры систем радиодоступа

Практические занятия

ПР01. Оценка сигнально-помеховой ситуации в зоне обслуживания абонентов мобильной сети связи

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Виды мобильной связи. Общая характеристика сетей и типы структур систем радиодоступа. Развитие систем радиодоступа.

Тема 4. Частотно-территориальное планирование систем подвижной радиосвязи.

Частотно-территориальное планирование. Модель сотовой сети связи. Интерференция частотных каналов в сети. Межканальная интерференция. Специальные виды сот. Архитектура, частотный и энергетический планы РЧ блоков.

Практические занятия

ПР01. Распространение радиоволн в мобильной связи

ПР02. Распространение радиоволн в мобильной связи

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Модель сотовой сети связи. Интерференция частотных каналов в сети. Межканальная интерференция. Архитектура, частотный и энергетический планы РЧ блоков.

Тема 5. Общие сведения о приемопередающих устройствах

Общие сведения об антеннах. Общие сведения о передающих устройствах. Основные энергетические соотношения ГВВ в граничном режиме. Общие сведения о приемных устройствах.

Практические занятия

ПР01. Общие сведения о приемопередающих устройствах

ПР02. Обоснование структурной схемы приемного устройства

ПР03. Расчет чувствительности приемного устройства

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие сведения об антеннах. Общие сведения о передающих устройствах. Общие сведения о приемных устройствах. Функционирование передающих и приемных устройств в МСС.

Тема 6. Сотовые системы подвижной связи

Стандарты сотовых систем. Элементы сетей сотовой связи GSM. Сетевые и радиоинтерфейсы. Цифровая CCC стандарта GSM: Радиоинтерфейс стандарта GSM. Архитектура радиоинтерфейса GSM.

Практические занятия

ПР01. Обоснование структурной схемы приемного устройства

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Стандарты сотовых систем. Элементы сетей сотовой связи GSM. Цифровая CCC стандарта GSM: Радиоинтерфейс стандарта GSM.

Тема 7. Радиоинтерфейс GSM

Взаимодействие радиоинтерфейса с сетью GSM. Подключение АС. Отключение АС. Входящий вызов. Роуминг и обновление данных местонахождения. Эстафетная передача. Методы борьбы с влиянием многолучевого распространения. Обработка речи в стандарте GSM. Модуляция радиосигнала. Алгоритм шифрования.

Практические занятия

ПР01. Эскизный расчет оперативной сети связи

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Взаимодействие радиоинтерфейса с сетью GSM. Методы борьбы с влиянием многолучевого распространения. Обработка речи в стандарте GSM. Модуляция радиосигнала.

Тема 8. Высокоскоростные сети мобильной связи поколения 3G

Технология сетей мобильной связи UMTS. Сети мобильной связи третьего поколения 3G. Радиоинтерфейс в сетях 3G. Принцип кодового разделения каналов.

Практические занятия

ПР01. Эскизный расчет оперативной сети связи

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Технология сетей мобильной связи UMTS. Радиоинтерфейс в сетях 3G. Принцип кодового разделения каналов.

Раздел 2. Мобильные наземные и спутниковые средства радиосвязи

Тема 9. Радиоинтерфейс LTE. Принципы модуляции

Влияние межсимвольной интерференции. Принципы модуляции. Формирование OFDM сигнала. Восходящий канал: SC-FDMA. Стойкость к многолучевому распространению. Технология MIMO. Сети LTE.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Принципы модуляции OFDM сигнала. Восходящий канал: SC-FDMA. Стойкость к многолучевому распространению. Технология MIMO. Сети LTE.

Тема 10. Радиоинтерфейс 5G

Поколение мобильной телефонии 5G. Особенности покрытия. Стандарт 5G New Radio. Спецификации 5G NR. Гибкие виды модуляции и масштабируемое разнесение поднесущих. Гибкая структура слотов. Увеличение пропускной способности с помощью Massive MIMO и управления лучом.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Стандарт и спецификации 5G New Radio. Гибкие виды модуляции и масштабируемое разнесение поднесущих. Увеличение пропускной способности с помощью Massive MIMO и управления лучом.

Тема 11. Спутниковые системы персональной связи

Спутниковая связь. Мобильные станции спутниковой связи. Орбиты спутниковых ретрансляторов. Многократное использование частот. Зоны покрытия. Диапазоны частот для систем радиосвязи и вещания. Модуляция и помехоустойчивое кодирование. Множественный доступ. Применение спутниковой связи. Недостатки спутниковой связи. Спутниковые модемы. Станция полносвязной сети.

Практические занятия

ПР01. Энергетический расчет спутниковой линии радиосвязи

ПР02. Энергетический расчет спутниковой линии радиосвязи

ПР03. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве

ПР04. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве

ПР05. Особенности передачи сигналов в космическом пространстве

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Мобильные станции спутниковой связи. Орбиты спутниковых ретрансляторов.

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Многократное использование частот.

СР03. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Зоны покрытия. Диапазоны частот для систем радиосвязи и вещания.

СР04. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Множественный доступ. Применение спутниковой связи. Недостатки спутниковой связи.

СР05. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Спутниковые модемы. Станция полносвязной сети.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Пудовкин, А.П., Данилов, С.Н., Панасюк, Ю.Н. [Современные системы радиосвязи. В 2 кн. Кн. 1](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное

- пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 177с - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2015> – Загл. с экрана.
2. Пудовкин, А.П., Данилов, С.Н., Панасюк, Ю.Н. [Современные системы радиосвязи. В 2 кн. Кн. 2](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 139с - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2015> – Загл. с экрана.
 3. Иванов, А.В. Синтез алгоритмов обработки информации в радиоэлектронных комплексах : учеб. пособие./А.В. Иванов, С.Н. Данилов, А.П. Пудовкин;. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2012. – 81 с.
 4. Карпов И.Г. Основы радиоэлектроники и связи. Учебное пособие. / И.Г.Карпов, А.Н. Грибков. - Тамбов. Издательство ТГТУ, 2009, 128 с.
 5. Попов В.Ф. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы в системах мобильной связи и навигации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2015. — 204 с. — 978-5-8149-2121-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58103.html>.
 6. Шелухин О.И., Румянцев К.Е. Радиоэлектронные средства бытового назначения/ О.И.Шелухин, К.Е.Румянцев. –М.: «Академия», 2008, 480 с.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
 Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
 Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
 База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
 База данных Scopus <https://www.scopus.com>
 Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
 База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
 База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
 База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
 Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
 База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
 Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
 Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
 База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
 База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
 Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
 Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
 Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
 Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (ав-

тор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Пространственное разделение сигналов	опрос
ПР02	Пространственное разделение сигналов	Опрос
ПР03	Оценка сигнально-помеховой ситуации в зоне обслуживания абонентов мобильной сети связи	Опрос
ПР04	Распространение радиоволн в мобильной связи	Опрос
ПР05	Распространение радиоволн в мобильной связи	Опрос
ПР06	Общие сведения о приемопередающих устройствах	Опрос
ПР07	Обоснование структурной схемы приемного устройства	Опрос
ПР08	Обоснование структурной схемы приемного устройства	опрос
ПР09	Расчет чувствительности приемного устройства	Опрос
ПР10	Эскизный расчет оперативной сети связи	Опрос
ПР11	Эскизный расчет оперативной сети связи	Опрос
ПР12	Энергетический расчет спутниковой линии радиосвязи	Опрос
ПР13	Энергетический расчет спутниковой линии радиосвязи	Опрос
ПР14	Особенности передачи сигналов в космическом пространстве	Опрос
ПР15	Особенности передачи сигналов в космическом пространстве	опрос
ПР16	Особенности передачи сигналов в космическом пространстве	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр		3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**8.1. Оценочные средства**

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает: методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы разделения каналов	ПР01
Знает основные особенности пространственного разделения	ПР02
Знает архитектуру приемопередатчика МСС	ПР03
Ориентируется в выборе метода расчета чувствительности приемника МСС	ПР04
Знает методику расчета структуры приемника	ПР05
Знает основные положения нечеткой логики	ПР06
Знает подходы к расчету спутниковой линии радиосвязи	ПР013-14
Знает особенности передачи сигналов в космическом пространстве	ПР015-16

Задания к опросу ПР01

1. Перечислить методы разделения
2. Дать характеристику пространственному методу разделения

Задания к опросу ПР02

1. Дать характеристику частотному методу
2. Что такое «частотно-временная сетка»?

Задания к опросу ПР03

1. Состав приемника БС
2. Состав приемника АС

Задания к опросу ПР04

1. Что такое реальная чувствительность приемника?
2. Что такое предельная чувствительность приемника?

Задания к опросу ПР05

1. Состав супергетеродина.
2. Назначение смесителя.

Задания к опросу ПР14

1. Особенности распространения сигнала в космосе.
2. Что такое геостационарная орбита?

Задания к опросу ПР16

1. Охарактеризовать влияние эффекта Доплера на прием сигнала.
2. Причины потерь энергии сигнала в пространстве.

ИД-2(ПК-3) Умеет: применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет оценить качество функционирования МСС на основе многокритериального выбора альтернатив	ПР07
Умеет произвести эскизный расчет сети связи	ПР08-9
Умеет произвести эскизный расчет зоны обслуживания	ПР10-11
Умеет оценить сигнально-помеховую ситуацию в зоне обслуживания абонентов мобильной сети связи	ПР12
Умеет произвести энергетический расчет спутниковой линии радиосвязи	ПР13-14
Умеет выполнить эскизный расчет зоны обслуживания	ПР15-16

Задания к опросу ПР07

1. Суть метода МКВА.
2. Что такое функция принадлежности.

Задания к опросу ПР08-9

1. Как производится эскизный расчет сети связи?
2. Цель эскизного расчета сети связи

Задания к опросу ПР10-11

1. Как производится эскизный расчет зоны обслуживания?
2. Цель эскизного расчета зоны обслуживания

Задания к опросу ПР13-15

1. Рассказать о полученном решении.
2. Что такое зона обслуживания?

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами оценки качества функционирования МСС на основе многокритериального выбора альтернатив	ПР07
Владеет методами эскизного расчета сети связи	ПР08-9
Владеет методами эскизного расчета зоны обслуживания	ПР10-11
Владеет методами оценки сигнально-помеховой ситуации в зоне обслуживания абонентов мобильной сети связи	ПР12
Владеет методами энергетического расчета спутниковой линии радиосвязи	ПР13-14
Владеет методами эскизного расчета зоны обслуживания	ПР15-16

Задания к опросу ПР07

1. Метод МКВА в применении к МСС

2. Минимаксный подход.

Задания к опросу ПР08-9

1. Назначение сети и ее состав
2. Цель эскизного расчета.

Задания к опросу ПР10-11

1. Отличия зоны покрытия от зоны обслуживания
2. Зона влияния.

Задания к опросу ПР12

1. Оценить основные источники помех.
2. Замирания сигнала в МСС

Задания к опросу ПР13-14

1. Методы энергетического расчета.
2. Расчет размера соты.

Задания к опросу ПР15-16

1. Дальность связи.
2. Отличия зоны покрытия от зоны обслуживания

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическое занятие	Опрос. Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.09 Основы управления РЭС

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

Д.А. Чистилин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знает: - основные тенденции развития схемотехнических решений построения систем управления радиотехнических средств.
ИД-2(ПК-3) Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения	Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения микроконтроллерных схем управления радиотехническими средствами; - применять прикладные программы эмуляции для целей разработки и исследования систем управления радиотехническими средствами передачи, приема и обработки сигналов.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа временных параметров функционирования микроконтроллерных схем управления радиотехническими средствами.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	6 семестр		3 курс	
<i>Контактная работа</i>	65		9	
занятия лекционного типа	32		2	
лабораторные занятия	32		6	
практические занятия				
курсовое проектирование				
консультации				
промежуточная аттестация	1		1	
<i>Самостоятельная работа</i>	115		171	
<i>Всего</i>	180		180	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение.

Основы управления РЭС. Особенности ЦС.

Особенности и структурные схемы устройств управления РЭС: микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Особенности управления РЭС.

Особенности цифровых систем.

Особенности и структурные схемы устройств управления и настройки РЭС: микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры

Тема 2. Системы автоматического управления

Основные определения и понятия. Динамическая система. Анализ автоматических систем. Типовые динамические звенья. Понятие об устойчивости автоматических систем. Оценка точности автоматических систем. Основы синтеза автоматических систем.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Основные определения и понятия.

Динамическая система.

Анализ автоматических систем.

Типовые динамические звенья.

Понятие об устойчивости автоматических систем.

Оценка точности автоматических систем.

Основы синтеза автоматических систем.

Тема 3. Особенности архитектуры микроконтроллеров

Структурная организация микроконтроллера. Структурная схема микроконтроллера MCS-51.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование структуры и схемотехники МК.

ЛР02. Исследование структуры и схемотехники МК.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Структурная организация микроконтроллера.

Структурная схема микроконтроллера MCS-51.

Тема 4. Однокристальные микроконтроллеры

Структурная организация микроконтроллера, форматы сигналов управления. Системы команд: арифметические, логические, с байтовыми переменными и пересылки данных, ветвления и передачи управления

Память микроконтроллера: память программ, память данных, регистровая память. Особенности включения. Регистры микроконтроллера.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций микроконтроллера.

ЛР02. Программирование типовых операций микроконтроллера.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Структурная организация микроконтроллера, форматы сигналов управления.

Системы команд: арифметические, логические, с байтовыми переменными и пересылки данных, ветвления и передачи управления

Память микроконтроллера: память программ, память данных, регистровая память.

Особенности включения.

Регистры микроконтроллера.

Тема 5. Основные понятия о языках программирования микроконтроллеров

Языки низкого уровня: машинный, язык ассемблера. Языки высокого уровня. Понятие о графических средах программирования (Algoritmbilder).

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций микроконтроллера.

ЛР02. Программирование типовых операций микроконтроллера.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Языки низкого уровня: машинный, язык ассемблера.

Языки высокого уровня.

Понятие о графических средах программирования (Algoritmbilder).

Тема 6. Обработка данных в микроконтроллерах

Организация взаимодействия микроконтроллера с объектами управления.

Устройства ввода информации: сопряжение с последовательными АЦП, с параллельными АЦП, работа с внешней памятью данных. Особенности работы с клавиатурой.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций микроконтроллера.

ЛР02. Программирование типовых операций микроконтроллера.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Организацию взаимодействия микроконтроллера с объектами управления.

Устройства ввода информации:

сопряжение с последовательными АЦП,

с параллельными АЦП,

работа с внешней памятью данных.

Особенности работы с клавиатурой.

Тема 7. Устройства отображения информации

Сопряжение МК со светодиодными матричными индикаторами. Программирование МК со светодиодными матричными индикаторами.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций микроконтроллера.

ЛР02. Программирование типовых операций микроконтроллера.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Сопряжение МК со светодиодными матричными индикаторами.

Отладку и программирование микроконтроллеров: среда AVR Studio, PonyProg.

Тема 8. Таймер и прерывания

Таймеры-счетчики микроконтроллеров семейства 8051. Система прерываний микроконтроллеров семейства x51. Программа, использующая таймер-счетчик и прерывание.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование управления таймером

ЛР02. Программирование управления таймером

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Таймеры-счетчики микроконтроллеров семейства 8051.

Система прерываний микроконтроллеров семейства x51.

Программа, использующая таймер-счетчик и прерывание.

Тема 9. Последовательный порт микроконтроллера MCS-51

UART, USART, SPI, TWI (I²C). Универсальный последовательный порт. Регистр управления/статуса приемопередатчика. Скорость приема/передачи информации через последовательный порт.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций обработки данных.

ЛР02. Программирование типовых операций обработки данных.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

UART, USART, SPI, TWI (I²C).

Универсальный последовательный порт.

Регистр управления/статуса приемопередатчика.

Скорость приема/передачи информации через последовательный порт.

Тема 10. Инструментальные программы для МК AVR

Отладка программы. Отладочная плата. Использование внутреннего отладчика микроконтроллеров AVR. Программная среда AVR Studio. Программаторы. Программа управления программатором PonyProg.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций обработки данных.

ЛР02. Программирование типовых операций обработки данных.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Отладка программы.

Отладочная плата.

Использование внутреннего отладчика микроконтроллеров AVR.

Программная среда AVR Studio.

Программаторы.

Программа управления программатором PonyProg.

Тема 11. Цифровые соединительные шины

Шинная структура связей. Система шин I²C. Логический уровень. Арбитраж шины I²C. Шина и протокол CAN.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций обработки данных.

ЛР02. Программирование типовых операций обработки данных.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Шинная структура связей.

Система шин I²C.

Логический уровень.

Арбитраж шины I²C.

Шина и протокол CAN.

Тема 12. Особенности серии микроконтроллеров AVR

Семейства микроконтроллеров. Внутренняя память. Архитектура микроконтроллеров AVR. Память. Подсистема ввода/вывода. Алгоритм работы системы прерываний. Система команд ассемблера AVR.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций обработки данных.

ЛР02. Программирование типовых операций обработки данных.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Семейства микроконтроллеров.

Внутренняя память.

Архитектура микроконтроллеров AVR.

Память.

Подсистема ввода/вывода.

Алгоритм работы системы прерываний.

Система команд ассемблера AVR.

Тема 13. Введение в язык Си

Основные понятия и данные. Операции и операторы. Структурированные типы данных. Функции. Программа на языке Си.

Лабораторные занятия

ЛР01. Программирование типовых операций обработки данных.

ЛР02. Программирование типовых операций обработки данных.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

Задание:

По рекомендованной литературе изучить:

Основные понятия и данные.

Операции и операторы.

Структурированные типы данных.

Функции.

Программа на языке Си.

Тема 14. Нечеткие системы управления на основе микроконтроллеров

Нечеткие множества и лингвистические переменные. Нечеткие алгоритмы. Построение правил принятия решений. Общая структура нечеткого контроллера.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование пульта дистанционного управления.

ЛР02. Исследование пульта дистанционного управления.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Нечеткие множества и лингвистические переменные.

Нечеткие алгоритмы.

Построение правил принятия решений.

Общая структура нечеткого контроллера.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Данилов С.Н. Применение микроконтроллеров для систем управления и контроля. Учебное мультимедийное пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Данилов, С.П. Москвитин. – Издание ТГТУ, 2016.- 114с – Режим доступа:

<http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2016>

2. Микушин А.В. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] / А.В. Микушин, В.И. Сединин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. — 169 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54773.html>

3. Семенов Б.Ю. Микроконтроллеры MSP430. Первое знакомство [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 127 с. — 5-98003-265-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8688.html>

4. Болдырихин О.В. Гарвардская RISC-архитектура в микроконтроллерах AVR. Средства ввода-вывода, хранения и обработки цифровой и аналоговой информации в микроконтроллерах AVR для построения микропроцессорных систем управления [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине "Микропроцессорные системы" / О.В. Болдырихин. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22860.html>

5. Макуха В.К. Применение микроконтроллеров MCS-51 при проектировании электронных устройств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.К. Макуха. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 68 с. — 978-5-7782-2505-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45140.html>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (ав-

тор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование структуры и схемотехники МК	защита
ЛР02	Программирование типовых операций микроконтроллера	защита
ЛР03	Программирование управления таймером	защита
ЛР04	Программирование типовых операций обработки данных.	защита
ЛР05	Исследование пульта дистанционного управления	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	зачет	5 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает: методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Ориентируется в структуре микроконтроллера	ЛР01
Знает критерии выбора МК для обработки сигналов и управления	ЛР02
Объясняет особенности структуры и работы таймера	ЛР03
Объясняет причины выбора МК для обработки сигналов и управления	ЛР04
Объясняет особенности структуры и работы ПДУ	ЛР05

Задания к опросу ЛР01

1. Структура АЛУ.
2. Регистры МК-51
3. Память МК-51
4. Порты МК-51

Задания к опросу ЛР02

1. Типы команд.
2. Арифметические команды.
3. Команды ветвления.

Задания к опросу ЛР03

1. Инициализация таймера.
2. Назначение бит регистра TCOM

Задания к опросу ЛР04

1. Прерывание.
2. Регистр ID
3. Приоритеты

Задания к опросу ЛР05

1. Структура ПРД ПДУ
2. Структура ПРМ УУ
3. Структура кодов.

ИД-2(ПК-3) Умеет: применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи,

приема и обработки сигналов; оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет работать с программой-эмулятором.	ЛР01
Умеет использовать типовые команды ассемблера	ЛР02
Умеет задать режим таймера на эмуляторе	ЛР03
Умеет использовать типовые команды ассемблера для написания программы обработки сигнала	ЛР04
Обосновывает требования к сигналу ПДУ	ЛР05

Задания к опросу ЛР01

1. Как применить команду MOV?
2. Как применить команду JMP?

Задания к опросу ЛР02

1. Назначение директивы ORG.
2. Что такое вектор прерывания?

Задания к опросу ЛР03

1. Назначение директив ассемблера МК-51.
2. Назначение директивы Sseg.

Задания к опросу ЛР04

1. Скопировать P1 в P2.
2. Скопировать P1 в аккумулятор.

Задания к опросу ЛР05

1. Почему выбран диапазон ИК?

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами расчета временной задержки команд	ЛР01
Владеет методами расчета числа тактов в цикле	ЛР02
Владеет методами расчета основных характеристик алгоритма	ЛР03
Владеет методами расчета характеристик формируемого синхросигнала	ЛР04
Владеет методами анализа видов помех ПДУ	ЛР05

Задания к опросу ЛР01

1. Количество тактов командах МК-51.

Задания к опросу ЛР02

1. Написать и запустить подпрограмму Delay 1.0.

Задания к опросу ЛР03

1. Написать и запустить подпрограмму формирования меандра.

Задания к опросу ЛР04

1. Написать и запустить подпрограмму последовательного порта

Задания к опросу ЛР05

1. Продемонстрировать на экране осциллографа отклик ФД приемника.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторное занятие	Защита. Получены правильные решения не менее чем 50% задач и ответов на вопросы

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.10 Теория и методы электромагнитной совместимости
и помехозащищенности**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Ю.Н. Панасюк

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: – основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; – основные тенденции развития, схемотехнические решения построения радиотехнических средств; – методов анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	<i>знает</i> методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости и повышения помехозащищенности РЭС различного назначения
ИД-2 (ПК-3) Умеет – выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; – применять современные средства поиска информации в области радиотехники; – применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; – анализировать схемы электрические радиотехнических средств; – осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; – оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	<i>Умеет</i> оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС
ИД-3 (ПК-3) Владеет: – навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; – методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>Владеет</i> методами решения задач в области электромагнитной совместимости и помехозащищенности РЭС.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	4 курс
Контактная работа	68	12
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	2
курсовое проектирование	0	0
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
Самостоятельная работа	112	168
Всего	180	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Общая характеристика РЭБ.

История возникновения и развития РЭБ. Составные части РЭБ и их краткая характеристика. Системный подход к обеспечению ЭМС РЭС.

Самостоятельная работа:

СР01. Системные аспекты моделирования канала связи. Нормативные документы в области ЭМС.

Тема 2. Активные помехи.

Общие сведения об активных радиопомехах. Прямошумовая помеха. Амплитудно-модулированная шумовая помеха. Частотно-модулированная шумовая помеха. Хаотические импульсные помехи.

Самостоятельная работа:

СР01. Имитирующие импульсные помехи.

ПР 01. Активные помехи.

Тема 3. Активные помехи для РЛС

Вид экрана индикатора РЛС при действии помех. Энергетическое условие эффективности при создании активных помех для РЛС. Дальность подавления РЛС для случая прикрываемой цели. Дальность подавления РЛС для случая самоприкрытия цели.

Самостоятельная работа:

СР03. Зоны подавления и методика их расчета.

ЛР1. Исследование воздействия активных помех на РЭС.

Тема 4. Активные помехи радиотехническим средствам управления и радиосвязи.

Особенности подавления командным радиотехническим средствам управления и радиосвязи. Классификация помех линиям радиосвязи и командным радиотехническим средствам управления. Воздействие шумовой помехи на радиотехническую линию. Воздействие на телефонную радиотехническую линию шумовой помехи. Активные помехи цифровым радиотехническим средствам и физические принципы их воздействия на приемники. Дальность подавления радиотехнической линии.

СР04 Зоны подавления радиотехнических линий.

ПР 02. Активные помехи радиотехническим средствам управления и радиосвязи.

Тема 5. Пассивные помехи.

Классификация пассивных радиопомех. Дипольные отражатели и их характеристики. Пассивные переотражатели и их характеристики. Характеристики ложных целей.

СР05. Противорадиолокационные покрытия.

ПР 03. Пассивные помехи.

Тема 6. Методы борьбы с организованными помехами.

Общая характеристика методов борьбы с организованными радиопомехами. Организационные методы борьбы с помехами. Технические методы и средства защиты от помех.

СР06. Методы обеспечения заданного отношения мощности сигнала и помехи на входе приемника

Тема 7. Защита приемных устройств от перегрузок

Общие сведения о защите приемных устройств от перегрузок. Системы АРУ. Инерционная АРУ. Временная регулировка усиления. АРУ по шумам. Быстрая АРУ. Мгновенная АРУ. Цифровая АРУ.

СР07. Логарифмические усилители.

ПР 04. Защита приемных устройств от перегрузок.

Тема 8. Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной и поляризационной селекции сигналов

Пространственная селекция. Уменьшение ширины диаграммы направленности главного лепестка. Снижение уровня боковых лепестков ДНА. Уменьшение уровня приема сигналов в направлениях на постановщики активных помех.

СР08. Поляризационная селекция.

ПР 05. Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной и поляризационной селекции сигналов.

Тема 9. Повышение помехоустойчивости РЭС методом частотной селекции сигналов

Частотная селекция. Перестройка несущей частоты. Многоканальное излучение и прием. Изменение частоты повторения импульсов. Селекция движущихся целей. Показатели эффективности СДЦ с ЧПК

СР09. Фильтровая схема СДЦ.

ПР02. Исследование воздействия пассивных помех на РЭС.

Тема 10. Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной и амплитудно-частотной селекции сигналов

Амплитудная селекция. Селекция сигналов при ограничении их сверху и снизу. Селекция импульсов по уровню. Накопление полезного сигнала.

СР010. Амплитудно-частотная селекция.

ПР 06. Повышение помехоустойчивости РЭС методами частотной селекции сигналов.

Тема 11. Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции сигналов

Временная селекция. Селекция импульсов по периоду повторения. Селекция радиоимпульсов по периоду повторения.

СР011. Селекция импульсов по длительности.

ЛР 07. Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции сигналов

Тема 12. Защита РЭС от самонаводящегося на излучение оружия.

Общие сведения о противорадиолокационных ракетах. Способы защиты от самонаводящегося на излучение оружия. Помехи пассивной РГСН из двух точек пространства. Некогерентные помехи из двух точек пространства. Мерцающая помеха.

СР012. Организационно-тактические мероприятия по защите РЭС от самонаводящегося на излучение оружия

Тема 13. Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость

Проблема обеспечения ЭМС собственных РЭС. Факторы, влияющие на ЭМС. Характеристики нежелательных излучений радиопередающих устройств РЭС и некоторые методы борьбы с ними.

СР013. Характеристики нежелательных каналов приема радиоприемных устройств и некоторые методы борьбы с ними.

ЛР 08. Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость.

Тема 14. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем и устройств

Системы заземления. Экранирование. Фильтрация. Уменьшение искажений электрических сигналов в межсоединениях.

СР014. Методы обеспечения ЭМС. Технические способы обеспечения ЭМС РЭС. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС. Обеспечение безопасности полетов при наличии взаимных помех.

ЛР03. Исследование экранов от помех в радиоаппаратуре.

Тема 15. Радиотехническая разведка

Общие сведения о станции радиотехнической разведки. Структурная схема станции радиотехнической разведки. Дальность радиотехнической разведки. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала и без учета кривизны Земли. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала и без учета кривизны Земли по боковым лепесткам ДНА РЭС. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала с учетом кривизны Земли.

СР015. Измерение и запоминание параметров сигнала средствами РТР. Способы определения частоты. Поисковые способы определения частоты. Беспойсковые способы определения частоты. Запоминание и измерение частоты.

ЛР04. Исследование воздействия помех на дальность радиотехнической разведки

Тема 16. Противодействие ИТР

Общие сведения о противодействии иностранной технической разведке. Радиоэлектронная маскировка. Скрытность радиотехнических систем. Расчет параметров противодействия иностранной технической разведке. Ослабление излучения экраниро-

ванного помещения для обеспечения скрытия от космической радиотехнической разведки излучений РЭС. Мощность передатчика помех, для обеспечения активной радиотехнической маскировки сигнала РЛС на входе разведприемника.

СР016. Обнаружение и анализ демаскирующих признаков РЭС. Снижение эффективности средств ИТР. Организация противодействия средствам ИТР. Служба безопасности.

ЛР05. Исследование характеристик противодействия ИТР

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Пудовкин, А.П. Электромагнитная совместимость и помехозащищенность РЭС: учебное пособие / А. П. Пудовкин, Ю. Н. Панасюк, Т. И. Чернышова; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2013. - 92 с.

2. Панасюк, Ю.Н., Пудовкин, А.П. [Теория и методы электромагнитной совместимости и помехозащищенности](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2020.

3. Панасюк, Ю.Н., Пудовкин, А.П. [Теория и методы электромагнитной совместимости и помехозащищенности: в 2 частях. Ч. 2](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2021.

4. Малков, Н.А. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств: Учеб. пособие / Н.А. Малков А.П., Пудовкин. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. ун-та, 2007. – 88 с. (71)

5. Корниенко, С.А. Техническое обеспечение государственного регулирования использования радиочастотного спектра в Российской Федерации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Корниенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 193 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66037.html>

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным и практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория компьютерного моделирования, микроволновой техники, диагностики и ремонта РЭС (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, элементы узлов и устройств ЭМС, программные продукты.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических и лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Активные помехи	опрос
ПР02	Активные помехи радиотехническим средствам управления и радиосвязи	опрос
ПР03	Пассивные помехи	опрос
ПР04	Защита приемных устройств от перегрузок	опрос
ПР05	Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной и поляризационной селекции сигналов	опрос
ПР06	Повышение помехоустойчивости РЭС методами частотной селекции	опрос
ПР07	Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции	опрос
ПР08	Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость	опрос
ЛР01	Исследование воздействия активных помех на РЭС	защита
ЛР02	Исследование воздействия пассивных помех на РЭС	защита
ЛР03	Исследование экранов от помех в радиоаппаратуре	защита
ЛР04	Исследование воздействия помех на дальность радиотехнической разведки	защита
ЛР05	Исследование характеристик противодействия ИТР	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач	Зачет	5 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает:

- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;
- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;
- методов анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости и повышения помехозащищенности РЭС различного назначения	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15, СР16, Зач

ИД-2 (ПК-3) Умеет

- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;
- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;
- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;
- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;
- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;
- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехо-устойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, Зач

ИД-3 (ПК-3) Владеет:

- навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах;
- методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеет</i> методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, Зач

Задания к опросу ПР01

1. Общие сведения об активных радиопомехах.
2. Маскирующие помехи и непрерывные шумовые помехи.
3. Хаотические импульсные помехи.
4. Имитирующие импульсные помехи.
5. Прямошумовая помеха.
6. Амплитудно-модулированная шумовая помеха.
7. Частотно-модулированная шумовая помеха.
8. Способы формирования прямошумовой помехи
9. Способы формирования амплитудно-модулированной шумовой помехи.
10. Способы формирования частотно-модулированной шумовой помехи.
11. Способы формирования хаотических импульсных помех.
12. Способы формирования имитирующих импульсных помех.

6. Функциональная схема компенсации помех с квадратурной обработкой сигналов.
7. Функциональная схема компенсации помех с ФАПЧ и АРУ.
8. Уменьшение уровня приема сигналов в направлениях на постановщики активных помех.
9. Поляризационная селекция.
10. Поляризационная согласованность антенн.

Задания к опросу ПР06

1. Амплитудная селекция.
2. Селекция сигналов при ограничении их снизу.
3. Селекция сигналов при ограничении их сверху.
4. Структурная схема амплитудного селектора при ограничении сигналов снизу.
5. Структурная схема амплитудного селектора при ограничении сигналов сверху.
6. Селекция импульсов по уровню.
7. Накопление полезного сигнала.
8. Структурная схема накопителя сигналов.
9. Амплитудно-частотная селекция.
10. Приемное устройство со схемой ШОУ.

Задания к опросу ПР07

1. Временная селекция.
2. Селекция импульсов по частоте повторения.
3. Структурная схема селектора видеоимпульсов по периоду следования
4. Структурная схема селектора радиоимпульсов по периоду следования
5. Системы автоматического сопровождения целей по дальности.
6. Структурная схема системы автоматического сопровождения целей по дальности
7. Селекция импульсов по длительности.
8. Структурная схема селектора по длительности импульса.
9. Структурная схема селектора длительности с дифференциальным дискриминатором

Задания к опросу ПР08

1. Проблема обеспечения ЭМС собственных РЭС.
2. Причины, вызывающие обострение проблемы ЭМС
3. Факторы, влияющие на ЭМС.
4. Характер воздействия помех на рецепторы помех.
5. Характеристики нежелательных излучений радиопередающих устройств РЭС.
6. Основное излучение.
7. Неосновное излучение.
8. Характеристики нежелательных каналов приема радиоприемных устройств.
9. Соседние каналы приема.
10. Зеркальные каналы приема.
11. Побочные каналы приема.
12. Зеркальные каналы приема.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Назовите виды активных помех, используемых для подавления РЛС.
2. От чего зависит дальность подавления РЛС при обнаружении целей для случая взаимного прикрытия цели?
3. От чего зависит дальность подавления РЛС при обнаружении целей для случая самоприкрытия цели?
4. Влияние дальность подавления РЛС для обнаружения целей при постановке помех по боковым лепесткам.
5. Что называется коэффициентом подавления? Какие факторы влияют на значение коэффициента подавления?
6. Что подразумевается под требуемым эффектом подавления РЛС?
7. Анализ минимальной дальности подавления РЛС $D_{с.мин}$ для случая прикрываемой цели.
8. Анализ минимальной дальности подавления РЛС $D_{с.мин}$ для случая самоприкрытия цели.
9. Анализ минимальной дальности подавления РЛС $D_{с.мин}$ для случая прикрываемой цели при постановке помех по боковым лепесткам
10. Как изменяются мощность помехи и мощность сигнала на входе приемника РЛС при уменьшении расстояния D_n и D_c ?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Череспериодная компенсация помех.
2. Фильтровая схема компенсации помех.
3. Характеристики пассивных помех.
4. Показатели качества и оценка эффективности СДЦ.
5. Коэффициент передачи схем СДЦ.
6. Коэффициент подавления схем СДЦ.
7. Коэффициент качества схем СДЦ.
8. Коэффициент передачи подпомеховой видимости схем СДЦ.
9. Оценка результатов расчета и исследования схем СДЦ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Влияние параметров экрана на его эффективность.
2. Анализ эффективности экранирования электрически толстых экранов.
3. Анализ эффективности экранирования электрически тонких экранов.
4. Анализ эффективности экранирования электрически перфорированных экранов.
5. Анализ эффективности экранирования сетчатых экранов.
6. Анализ эффективности экранирования токопроводящей краской.
7. Влияние длины волны на эффективность экрана.
8. Анализ результатов моделирования зависимости эффективности металлического сплошного экрана от толщины экрана.
9. Анализ результатов моделирования зависимости эффективности тонкого экрана от удельного сопротивления экрана ρ .

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Влияние длины волны на дальность радиотехнической разведки.
2. Влияние среды распространения на дальность радиотехнической разведки.
3. Влияние ТТХ разведываемой РЛС на дальность радиотехнической разведки.
4. Влияние ТТХ станции РТР на дальность радиотехнической разведки.

5. Способы увеличения дальности радиотехнической разведки.
6. Анализ результатов моделирования зависимости дальности радиотехнической разведки от D_p от чувствительности разведприемника $P_{\text{вх. мин}}$.
7. Анализ результатов моделирования зависимости дальности радиотехнической разведки D_p от уровня боковых лепестков ДНА РЛС $F_{\text{сб}}(\theta_p, \alpha_p)$.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Влияние параметров РЭС на коэффициент ослабления излучения экранированного помещения.
2. Влияние дальности между излучаемой РЭС и РЭС радиотехнической разведки на коэффициент ослабления излучения экранированного помещения.
3. От каких параметров РЭС зависит скрытие от наземной РТР?
4. От каких параметров РЭС зависит активная радиотехническая маскировка?
5. От каких параметров РТР зависит активная радиотехническая маскировка?
6. От каких параметров передатчика помех зависит активная радиотехническая маскировка?
7. Влияние дальности передатчика помех на активную радиотехническую маскировку.
8. Влияние дальности между излучаемой РЭС и РЭС радиотехнической разведки на активную радиотехническую маскировку.
9. Анализ результатов моделирования обеспечения скрытия от радиотехнической разведки излучений РЭС.

Теоретические вопросы к зачету

1. Составные части РЭБ и их краткая характеристика.
2. Системный подход к обеспечению ЭМС РЭС.
3. Системные аспекты моделирования канала связи.
4. Амплитудно-модулированная шумовая помеха.
5. Прямошумовая помеха.
6. Частотно-модулированная шумовая помеха.
7. Хаотические импульсные помехи.
8. Имитирующие импульсные помехи.
9. Энергетическое условие эффективности при создании активных помех для РЛС.
10. Дальность подавления РЛС для случая прикрываемой цели.
11. Дальность подавления РЛС для случая самоприкрытия цели.
12. Зоны подавления и методика их расчета.
13. Воздействие ам шумовой помехи на радиолинии.
14. Воздействие на телефонную радиолинию ЧМ шумовой помехи.
15. Активные помехи цифровым радиолиниям и физические принципы их воздействия на приемники.
16. Дальность подавления радиолинии.
17. Зоны подавления радиолиний.
18. Дипольные отражатели и их характеристики.
19. Пассивные переотражатели и их характеристики.
20. Характеристики ложных целей.
21. Противорадиолокационные покрытия.
22. Организационные методы борьбы с помехами.
23. Технические методы и средства защиты от помех.

24. Методы обеспечения заданного отношения мощности сигнала и помехи на входе приемника.
25. Системы АРУ.
26. Инерционная АРУ.
27. Временная регулировка усиления.
28. АРУ по шумам.
29. Быстрая АРУ.
30. Мгновенная АРУ.
31. Цифровая АРУ.
32. Логарифмические усилители.
33. Пространственная селекция.
34. Уменьшение ширины диаграммы направленности главного лепестка.
35. Снижение уровня боковых лепестков ДНА.
36. Уменьшение уровня приема сигналов в направлениях на постановщики активных помех.
37. Поляризационная селекция.
38. Частотная селекция.
39. Перестройка несущей частоты.
40. Многоканальное излучение и прием.
41. Изменение частоты повторения импульсов.
42. Селекция движущихся целей.
43. Показатели эффективности СДЦ с ЧПК.
44. Фильтровая схема СДЦ.
45. Амплитудная селекция.
46. Селекция сигналов при ограничении их сверху и снизу.
47. Селекция импульсов по уровню.
48. Накопление полезного сигнала.
49. Амплитудно-частотная селекция.
50. Повышение помехоустойчивости РЭС методами частотной селекции сигналов.
51. Временная селекция.
52. Селекция импульсов по периоду повторения.
53. Селекция радиоимпульсов по периоду повторения.
54. Селекция импульсов по длительности.
55. Факторы, влияющие на ЭМС.
56. Характеристики нежелательных излучений радиопередающих устройств РЭС и некоторые методы борьбы с ними.
57. Характеристики нежелательных каналов приема радиоприемных устройств
58. и некоторые методы борьбы с ними.
59. Экранирование.
60. Фильтрация.
61. Уменьшение искажений электрических сигналов в межсоединениях.
62. Методы обеспечения ЭМС.
63. Технические способы обеспечения ЭМС РЭС.
64. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС.
65. Структурная схема станции радиотехнической разведки.
66. Дальность радиотехнической разведки.
67. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала и без учета кривизны Земли.
68. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала и без учета кривизны Земли по боковым лепесткам ДНА РЭС.

69. Дальность радиотехнической разведки без учета потерь мощности сигнала с учетом кривизны Земли.
70. Радиоэлектронная маскировка.
71. Скрытность радиотехнических систем.
72. Расчет параметров противодействия иностранной технической разведке.
73. Ослабление излучения экранированного помещения для обеспечения скрытия от космической радиотехнической разведки излучений РЭС.
74. Мощность передатчика помех, для обеспечения активной радиотехнической маскировки сигнала РЛС на входе разведприемника.

Примеры типовых практических заданий к зачету

1. Определить дальности подавления РЛС для случая прикрываемой цели, если дальность помехопостановщика $D_{\text{п}} = 40 \text{ км}$ для случая взаимного прикрытия цели. Параметры РЛС: импульсная мощность $P_{\text{и}} = 100 \text{ кВт}$, длительность импульса $\tau_{\text{и}} = 1 \text{ мкс}$, коэффициент направленного действия (КНД) $G_{\text{с}} = 100$, коэффициент подавления $k_{\text{п}} = 2$. Параметры станции радиопомех цели: мощность радиопомех $P_{\text{п}} = 50 \text{ Вт}$, ширина спектра помехи $\Delta F_{\text{п}} = 20 \text{ МГц}$, КНД станции помех $G_{\text{п}} = 20$. Эффективная площадь отражения целей $\sigma_{\text{ц}} = 10 \text{ м}^2$. Значения нормированных диаграмм направленности антенн: РЛС–СП $F_{\text{п}}^2(\theta_{\text{с}}, \alpha_{\text{с}}) = 0,5$; СП–РЛС $F_{\text{с}}^2(\theta_{\text{п}}, \alpha_{\text{п}}) = 0,7$.

2. Определить дальность обнаружения РЛС цели, если мощность станции помех $P_{\text{п}} = 50 \text{ Вт}$, для случая самоприкрытия. Параметры РЛС: импульсная мощность $P_{\text{и}} = 100 \text{ кВт}$, длительность импульса $\tau_{\text{и}} = 1 \text{ мкс}$, коэффициент направленного действия РЛС (КНД) $G_{\text{с}} = 100$, коэффициент подавления $k_{\text{п}} = 2$. Параметры станции радиопомех цели: мощность радиопомех $P_{\text{п}} = 50 \text{ Вт}$, ширина спектра помехи $\Delta F_{\text{п}} = 20 \text{ МГц}$, КНД станции помех $G_{\text{п}} = 20$. Эффективная площадь отражения цели $\sigma_{\text{ц}} = 15 \text{ м}^2$.

3. Самолет-постановщик помех с параметрами передатчика помех $P_{\text{п}} = 40 \text{ Вт}$, $G_{\text{п}} = 20$, $\Delta F_{\text{п}} = 10 \text{ МГц}$, расположен от подавляемой РЛС на расстоянии $D_{\text{п}} = 30 \text{ км}$. На каком удалении от РЛС будет обнаружена цель с ЭПО $\sigma_{\text{ц}} = 10 \text{ м}^2$, если постановщик помех принимает сигнал от подавляемой РЛС по боковым лепесткам. Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 30 \text{ Вт}$, $G_{\text{с}} = 90$, $\Delta f_{\text{с}} = 2 \text{ МГц}$, $k_{\text{п}} = 2$. Уровень боковых лепестков УБЛ равен $\eta_{\text{УБЛ}} = -20 \text{ дБ}$.

4. Провести расчет коэффициента подпомеховой видимости схемы селекции движущихся целей (СДЦ) для однократной череспериодной компенсации (ЧПК 1) при воздействии пассивных помех на РЭС.

ТТХ РЛС: ширина диаграммы направленности антенны $\theta_{0,5\text{аз}} = 2 \text{ град}$; период повторения импульсов $T_{\text{п}} = 2 \text{ мс}$; длительность импульса $\tau_{\text{и}} = 2 \text{ мкс}$, скорость вращения антенны $\Omega_{\text{А}} = 10 \text{ об/мин}$; частота магнетронного передатчика $f_{\text{МГ}} = 10 \text{ ГГц}$; частота когерентного генератора $f_{\text{КГ}} = 30 \text{ МГц}$, частота местного гетеродина $f_{\text{Г}} = f_{\text{МГ}} - f_{\text{КГ}}$; относительные нестабильности магнетронного передатчика $\delta_{\text{МГ}} = 5 \cdot 10^{-6}$, когерентного генератора $\delta_{\text{КГ}} = 10^{-7}$, местного гетеродина $\delta_{\text{МГ}} = 10^{-9}$; коэффициент различимости $K_{\text{р}} = 3$. Характеристики пассивных помех и цели: СКО скорости движения пассивных помех $\sigma_{\text{V}} = 10^{-2} \text{ м/с}$; скорость цели $V_{\text{ц}} = 100 \text{ м/с}$.

5. Провести расчет коэффициента подпомеховой видимости схемы селекции движущихся целей (СДЦ) для двукратной череспериодной компенсации (ЧПК 2) при воздействии пассивных помех на РЭС.

ТТХ РЛС: ширина диаграммы направленности антенны $\theta_{0,5\text{аз}} = 2 \text{ град}$; период повторения импульсов $T_{\text{п}} = 1 \text{ мс}$; длительность импульса $\tau_{\text{и}} = 2 \text{ мкс}$, скорость вращения антенны $\Omega_{\text{А}} = 10 \text{ об/мин}$; частота магнетронного передатчика $f_{\text{МГ}} = 10 \text{ ГГц}$; частота когерентного генератора $f_{\text{КГ}} = 30 \text{ МГц}$, частота местного гетеродина $f_{\text{Г}} = f_{\text{МГ}} - f_{\text{КГ}}$; относительные нестабильности магнетронного передатчика $\delta_{\text{МГ}} = 5 \cdot 10^{-6}$, когерентного генератора $\delta_{\text{КГ}} = 10^{-7}$, местного гетеродина $\delta_{\text{МГ}} = 10^{-9}$; коэффициент различимости $K_{\text{р}} = 3$. Характеристики

пассивных помех и цели: СКО скорости движения пассивных помех $\sigma_V = 10^{-2}$ м/с; скорость цели $V_{ц} = 100$ м/с.

6. Провести расчет коэффициента подавления схемы селекции движущихся целей (СДЦ) для двукратной череспериодной компенсации (ЧПК 2) при воздействии пассивных помех на РЭС.

ТТХ РЛС: ширина диаграммы направленности антенны $\theta_{0,5аз} = 2$ град; период повторения импульсов $T_{п} = 2$ мс; длительность импульса $\tau_{и} = 2$ мкс, скорость вращения антенны $\Omega_A = 10$ об/мин; частота магнетронного передатчика $f_{МГ} = 10$ ГГц; частота когерентного генератора $f_{КГ} = 30$ МГц, частота местного гетеродина $f_{Г} = f_{МГ} - f_{КГ}$; относительные нестабильности магнетронного передатчика $\delta_{МГ} = 5 \cdot 10^{-6}$, когерентного генератора $\delta_{КГ} = 10^{-7}$, местного гетеродина $\delta_{МГ} = 10^{-9}$; коэффициент различимости $K_p = 3$. Характеристики пассивных помех и цели: СКО скорости движения пассивных помех $\sigma_V = 10^{-2}$ м/с; скорость цели $V_{ц} = 100$ м/с.

7. Провести расчет коэффициента подавления схемы селекции движущихся целей (СДЦ) для однократной череспериодной компенсации (ЧПК 1) при воздействии пассивных помех на РЭС.

ТТХ РЛС: ширина диаграммы направленности антенны $\theta_{0,5аз} = 1$ град; период повторения импульсов $T_{п} = 2$ мс; длительность импульса $\tau_{и} = 2$ мкс, скорость вращения антенны $\Omega_A = 10$ об/мин; частота магнетронного передатчика $f_{МГ} = 10$ ГГц; частота когерентного генератора $f_{КГ} = 30$ МГц, частота местного гетеродина $f_{Г} = f_{МГ} - f_{КГ}$; относительные нестабильности магнетронного передатчика $\delta_{МГ} = 5 \cdot 10^{-6}$, когерентного генератора $\delta_{КГ} = 10^{-7}$, местного гетеродина $\delta_{МГ} = 10^{-9}$; коэффициент различимости $K_p = 3$. Характеристики пассивных помех и цели: СКО скорости движения пассивных помех $\sigma_V = 10^{-2}$ м/с; скорость цели $V_{ц} = 100$ м/с.

8. Определить эффективности металлического сплошного экрана размером $a \times b \times l = 2,0 \times 1,5 \times 1,0$ м, если толщина экрана $d = 10$ мм для длины волны λ . Параметры экрана $\rho = 10^{-7}$ Ом·м; $\mu = 5$; $m = 8$ мм.

9. Определить эффективности металлического тонкого экрана размером $a \times b \times l = 2,0 \times 1,0 \times 1,0$ м, если толщина экрана $d = 1$ мм для длины волны λ . Параметры экрана $\rho = 10^{-6}$ Ом·м; $\mu = 5$; $m = 8$ мм.

10. Рассчитать диаметр отверстий перфорации металлического экрана с перфорацией D для длины волны $\lambda = 30$ м, если требуемая эффективность экранирования $\mathcal{E}_{экр.п} = 50$ дБ, размеры экрана $a \times b \times l = 2,0 \times 1,5 \times 1,0$ м, наибольший размер отверстия $m = 8$ мм, удельное сопротивление материала экрана $\rho = 10^{-7}$ Ом·м, толщина экрана $d = 2$ мм, расстояние между центрами отверстий перфорации $\alpha_{ц} = 12$ мм.

11. Рассчитать диаметр провода сетки сетчатого экрана d_s для длины волны $\lambda = 20$ м, если требуемая эффективность экранирования $\mathcal{E}_{экр.с} = 40$ дБ, шаг сетки $S = 0,25$ мм, размеры экрана $a \times b \times l = 2,0 \times 1,0 \times 1,0$ м, наибольший размер отверстия $m = 8$ мм, удельное сопротивление материала экрана $\rho = 10^{-7}$ Ом·м.

12. Определить максимальную дальность радиотехнической разведки D_p без учета потерь мощности сигнала и без учета кривизны Земли.

Параметры РЛС: $P_{и} = 1$ МВт, $G_c = 10^3$, $\lambda = 25$ см.

Параметры аппаратуры РТР: $P_{вх. мин} = 10^{-6}$ Вт, $F_p(\theta_{рлс}, \alpha_{рлс}) = 1$, $G_p = 10$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 0,5$.

13. Определить дальность радиотехнической разведки D_p по боковым лепесткам ДНА РЛС. Уровень боковых лепестков равен $F_c(\theta_{ртр}, \alpha_{ртр}) = -30$ дБ.

Параметры РЛС: $P_{и} = 1$ МВт, $G_c = 10^3$, $\lambda = 25$ см.

Параметры аппаратуры РТР: $P_{вх. мин} = 10^{-6}$ Вт, $F_p(\theta_{рлс}, \alpha_{рлс}) = 1$, $G_p = 10$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 0,5$.

14. Определить максимально возможную дальность разведки сигналов наземной РЛС аппаратурой космической РТР по главным лепесткам.

Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 100 \text{ кВт}$, $G_{\text{с}} = 10^3$, $\lambda = 25 \text{ см}$.

Параметры станции РТР: $P_{\text{вх. мин}} = 10^{-6} \text{ Вт}$, $G_{\text{р}} = 10$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 0,5$.

15. Определить необходимую реальную чувствительность приемника самолетной станции РТР для разведки РЛС на максимальной дальности при приеме сигнала, излучаемого боковым лепестком ДНА РЛС с уровнем $F_{\text{с}}(\theta_{\text{ртр}}, \alpha_{\text{ртр}}) = -30 \text{ дБ}$.

Параметры станции РТР: $G_{\text{р}} = 100$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 1$.

Высота полета самолета-разведчика $H = 10 \text{ км}$, высота расположения антенны РЛС $h_{\text{а}} = 5 \text{ м}$.

16. Определить максимальную дальность воздушной РТР РЛС, если высота ее антенны $h_{\text{а}} = 4 \text{ м}$, высота полета самолета-разведчика $H = 25 \text{ км}$.

Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 1 \text{ МВт}$, $G_{\text{с}} = 10^3$, $\lambda = 10 \text{ см}$.

Параметры станции РТР: $P_{\text{вх. мин}} = 10^{-8} \text{ Вт}$, $G_{\text{р}} = 1$, $\gamma = 1$, $\psi = 0,5$.

17. Определить необходимую реальную чувствительность станции РТР, чтобы дальность разведки при приеме сигналов, излучаемых боковым лепестком ДНА наземной РЛС, составила $D = 200 \text{ км}$.

Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 1 \text{ МВт}$, $G_{\text{с}} = 10^3$, $\lambda = 20 \text{ см}$, $F_{\text{с}}(\theta_{\text{ртр}}, \alpha_{\text{ртр}}) = -40 \text{ дБ}$.

Параметры станции РТР: $G_{\text{р}} = 10$, $\gamma = 1$, $\psi = 0,5$.

18. Определить максимально возможную дальность разведки наземной РЛС по боковым лепесткам аппаратурой РТР с параметрами: $P_{\text{вх. мин}} = 10^{-9} \text{ Вт}$, $G_{\text{р}} = 100$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 1$.

Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 500 \text{ кВт}$, $G_{\text{с}} = 500$, $F_{\text{с}}(\theta_{\text{ртр}}, \alpha_{\text{ртр}}) = -20 \text{ дБ}$, $\lambda = 10 \text{ см}$.

19. Определить необходимую чувствительность разведывательного приемника $P_{\text{вх. мин}} = 10^{-9} \text{ Вт}$ без учета кривизны Земли и без учета потерь мощности сигнала при которой обеспечивается дальность РТР по боковым лепесткам ДНА РЛС равная $D_{\text{р}} = 30 \text{ км}$.

Параметры РЛС: $P_{\text{и}} = 500 \text{ кВт}$, $G_{\text{с}} = 500$, $F_{\text{с}}(\theta_{\text{ртр}}, \alpha_{\text{ртр}}) = -20 \text{ дБ}$, $\lambda = 10 \text{ см}$.

Параметры аппаратуры станции РТР: $G_{\text{р}} = 100$, $\gamma = 0,5$, $\psi = 1$.

20. Определить требуемый коэффициент ослабления излучения $\mathcal{E}_{\text{и}}$ экранированного помещения, чтобы обеспечить скрытие от космической РТР излучений РЭС на удалении $D = 400 \text{ км}$.

Параметры РЭС: $P_{\text{и}} = 1 \text{ МВт}$, $G_{\text{с}} = 10^3$, $\Delta f_{\text{с}} = 5 \text{ МГц}$.

Норма спектральной плотности мощности в точке излучения $\Pi_{\text{ом}} = 10^{-11} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{МГц}}$.

21. Кратчайшее расстояние от РЭС до границы контролируемой зоны $D_{\text{гр}} = 8 \text{ км}$. Обеспечивается ли радиотехническая маскировка при работе РЭС на эквивалент антенны?

Параметры РЭС: $P_{\text{и}} = 600 \text{ кВт}$, $\mathcal{E}_{\text{жв}} = 80 \frac{\text{дБ}}{\text{Вт}}$, $\lambda = 10 \text{ см}$, $\Delta f_{\text{с}} = 2 \text{ МГц}$. Норма спектральной

плотности $\Pi_{\text{ом}} = 10^{-11} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{МГц}}$.

22. Определить дальность радиотехнической разведки летом, если между РЭС и разведприемником имеется лесополоса шириной $l = 300 \text{ м}$.

Параметры РЭС: $P_{\text{и}} = 50 \text{ кВт}$; $G_{\text{с}} = 1$; $\Delta f_{\text{с}} = 10 \text{ МГц}$; $f_{\text{с}} = 1 \text{ ГГц}$; поляризация радиоволн вертикальная.

23. Обеспечивается ли радиотехническая маскировка, если настройка РЭС осуществляется в экранированном помещении, которая обеспечивает ослабление радиоволн $\mathcal{E}_{\text{и}} = 70 \text{ дБ}$? Расстояние между РЭС и станцией воздушной РТР $D_{\text{с}} = 100 \text{ км}$.

Параметры РЭС: $P_{\text{и}} = 40 \text{ кВт}$; $G_{\text{с}} = 200$; $\Delta f_{\text{с}} = 2 \text{ МГц}$; $f_{\text{с}} = 5 \text{ ГГц}$.

24. Определить требуемую мощность передатчика помех $P_{\text{п}}$, необходимую для обеспечения активной радиотехнической маскировки сигналов РЭС (рис.3.3), если известно, что $F_{\text{с}}(\theta_{\text{р}}, \alpha_{\text{р}}) = F_{\text{р}}(\theta_{\text{п}}, \alpha_{\text{п}})$; $D_{\text{с}} = 2 \cdot D_{\text{п}}$; $G_{\text{с}} = 3 \cdot G_{\text{п}}$; $\Delta f_{\text{п}} = 3 \cdot \Delta f_{\text{с}}$; $P_{\text{и}} = 50 \text{ кВт}$.

25. Рассчитать эффективность экранов размера $a \times b \times l = 2,0 \times 1,5 \times 1,0$ м, изготовленного из материала с удельным сопротивлением $\rho = 10^{-3}$ Ом·м для длины волны $\lambda = 0,3$ м. Параметры экрана $\mu_r = 5$; $d = 1$ мм; $m = 8$ мм.

26. Рассчитать диаметр провода сетки сетчатого экрана $d_s = 0,25$ мм для длины волны $\lambda = 80$ м, если требуемая эффективность экранирования $\mathcal{E}_E = 50$ дБ, шаг сетки $s = 1$ мм, размеры экрана $a \times b \times l = 2,0 \times 1,5 \times 2,0$ м, наибольший размер отверстия $m = 6$ мм, удельное сопротивление материала экрана $\rho = 10^{-8}$ Ом·м.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.11 Приемо-передающие устройства

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н.

_____ степень, должность

_____ подпись

А.А. Иванков

_____ инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись

А.П. Пудовкин

_____ инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знает: - методы анализа структуры радиотехнических средств приема и передачи сигналов.
ИД-2(ПК-3) Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные	Умеет: - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи и приема сигналов.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа цепей обработки сигналов в стационарном и переходном режимах работы приема-передающих устройств; - методами расчета чувствительности приемных устройств и энергетических характеристик радиотехнических средств передачи.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	8 семестр		5 курс	
<i>Контактная работа</i>				
занятия лекционного типа	32		2	
лабораторные занятия	32		6	
практические занятия				
курсовое проектирование				
консультации	2		2	
промежуточная аттестация	2		2	
<i>Самостоятельная работа</i>	112		168	
<i>Всего</i>	180		180	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВАХ ГЕНЕРИРОВАНИЯ, ФОРМИРОВАНИЯ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ

Назначение и области применения передающих устройств. Основные требования, предъявляемые к передатчикам.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Назначение и области применения передающих устройств. Основные требования, предъявляемые к передатчикам.

Тема 2. ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ.

Физические принципы процессов генерирования и формирования радиосигналов
Расчет генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). Гармонический анализ импульсов тока генератора. Основные энергетические соотношения ГВВ в граничном режиме. Нагрузочные характеристики ГВВ.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Физические принципы процессов генерирования и формирования радиосигналов
Расчет генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). Гармонический анализ импульсов тока генератора. Основные энергетические соотношения ГВВ в граничном режиме. Нагрузочные характеристики ГВВ.

Тема 3. РЕЗОНАНСНЫЕ ГВВ

Общие принципы построения резонансных ГВВ. Особенности схемотехники транзисторных ГВВ.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие принципы построения резонансных ГВВ. Особенности схемотехники транзисторных ГВВ.

Тема 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И СХЕМЫ АВТОГЕНЕРАТОРОВ. СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТЫ

Назначение и область применения автогенераторов в передатчиках. Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний. Типовые схемы автогенераторов. Принципы функционирования, методы расчета. Методы управления параметрами ВЧ ко-

лебаний. Стабильность частоты. Одноконтурные автогенераторы: с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния.

Методы синтеза сетки дискретных частот. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДСЧ. Цифровые синтезаторы частоты, общий принцип построения.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование автогенераторов гармонических колебаний.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Назначение и область применения автогенераторов в передатчиках. Типовые схемы автогенераторов. Методы управления параметрами ВЧ колебаний. Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния.

СР02. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Методы синтеза сетки дискретных частот. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДСЧ. Цифровые синтезаторы частоты, общий принцип построения.

Тема 5. ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ С АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Основные энергетические показатели каскадов при амплитудной модуляции. Структурные и принципиальные схемы осуществления амплитудной модуляции. Усиление модулированных сигналов. Структурные и принципиальные схемы генераторов с импульсной модуляцией.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование методов формирования сигналов с амплитудной модуляцией.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Основные энергетические показатели каскадов при амплитудной модуляции. Структурные и принципиальные схемы осуществления амплитудной модуляции. Усиление модулированных сигналов. Структурные и принципиальные схемы генераторов с импульсной модуляцией.

Тема 6. ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ С ЧАСТОТНОЙ И ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ И МАНИПУЛЯЦИЕЙ

Электронно-перестраиваемые автогенераторы. Характеристики качества формирования ЧМ сигналов. Методы коррекции модуляционных характеристик ЧМ-генераторов. Структурные схемы передатчиков связи с угловой модуляцией. Фазовая модуляция.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Электронно-перестраиваемые автогенераторы. Характеристики качества формирования ЧМ сигналов. Методы коррекции модуляционных характеристик ЧМ-генераторов. Структурные схемы передатчиков связи с угловой модуляцией. Фазовая модуляция.

Тема 7. ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ ГЕНЕРАТОРОВ СВЧ

Особенности генераторных приборов и колебательных систем генераторов СВЧ. Генераторы и усилители мощности типа "М". Методы расчета, схемы и конструкции широкополосных усилителей и автогенераторов СВЧ. Формирование высокочастотных сигналов для медицинских приборов и бытовой микроволновой электротермии.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование цифрового синтезатора частоты с ФАП

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Особенности генераторных приборов и колебательных систем генераторов СВЧ. Генераторы и усилители мощности типа "М". Методы расчета, схемы и конструкции широкополосных усилителей и автогенераторов СВЧ. Формирование высокочастотных сигналов для медицинских приборов и бытовой микроволновой электротермии.

Тема 8. РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

Требования стандартов на параметры передатчика. Основные функциональные схемы передатчиков. Автоматическое управление частотой и мощностью передатчика.

Лабораторные занятия

ЛР01. Исследование цифрового пассивного синтезатора частоты.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Требования стандартов на параметры передатчика. Основные функциональные схемы передатчиков. Автоматическое управление частотой и мощностью передатчика.

Тема 9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОПРИЕМНОМ УСТРОЙСТВЕ.

Общие сведения о радиоприемном устройстве. Назначение и структура радиоприемного устройства Классификация ПРМ. Основные качественные показатели ПРМ.

Лабораторные занятия

ЛР01. Входная цепь.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие сведения о радиоприемном устройстве. Назначение и структура радиоприемного устройства Классификация ПРМ. Основные качественные показатели ПРМ.

Тема 10. СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РАДИОТРАКТА ПРИЕМНИКА

Структурные схемы приемников. Супергетеродинный приемник. Структурная схема супергетеродинного приемника высокого класса. Приемник нижнего КВ-диапазона. Входные цепи РПрУ. Назначение, виды и характеристики ВЦ. Способы настройки и перекрытия диапазона. Анализ одноконтурной входной цепи. Пример расчета ВЦ. Преобразователи частоты.

Лабораторные занятия

ЛР01. Преобразование частоты.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Структурные схемы приемников. Супергетеродинный приемник. Структурная схема супергетеродинного приемника высокого класса. Приемник нижнего КВ-диапазона. Входные цепи РПрУ. Назначение, виды и характеристики ВЦ. Способы настройки и перекрытия диапазона. Анализ одноконтурной входной цепи. Пример расчета ВЦ. Преобразователи частоты.

Тема 11. УСИЛИТЕЛИ РАДИОЧАСТОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ РАДИОПРИЕМНИКА

Общие сведения. Основные электрические характеристики усилителей. Особенности схемотехники усилителей

Лабораторные занятия

ЛР01. Частотный детектор.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие сведения. Основные электрические характеристики усилителей. Особенности схемотехники усилителей

Тема № 12. ДЕТЕКТОРЫ

Амплитудный и частотный детекторы. Балансный ЧД со связными контурами. Фазовый детектор.

Лабораторные занятия

ЛР01. Амплитудный детектор.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Амплитудный и частотный детекторы. Балансный ЧД со связными контурами. Фазовый детектор.

Тема № 13. РЕГУЛИРОВКИ В РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Способы регулировки усиления резонансного усилителях. Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Автоматическая подстройка частоты.

Лабораторные занятия

ЛР01. Фазовая автоподстройка частоты.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Способы регулировки усиления резонансного усилителях. Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Автоматическая подстройка частоты.

Тема № 14. ПРИМЕР РЕАЛЬНОГО ПРИЕМНИКА ДИАПАЗОНА КВ

Назначение и схема приемника. Функционирование приемника. Особенности конструкции приемника.

Лабораторные занятия

ЛР01. Автоматическая регулировка усиления.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Назначение и схема приемника. Функционирование приемника. Особенности конструкции приемника.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Лебедько, Е. Г. Теоретические основы передачи информации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Е.Г. Лебедько. - СПб.: Издательство «Лань», 2011 – 352с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
2. Шахгильдян В.В. Проектирование устройств генерирования и формирования сигналов в системах подвижной радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Шахгильдян В.В., Карякин В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2011.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53844>.— ЭБС

«IPRbooks».

3. Радиотехнические системы: учебник для вузов / под ред. Ю. М. Казаринова. - М.: Академия, 2008. - 592 с.

4. Дингес С.И. Схемотехника РЧ блоков систем связи с подвижными объектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Дингес. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61552.html>

5. Радиопередающие устройства в системах радиосвязи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100935>. — Загл. с экрана.

6. Радиоприемные устройства в системах радиосвязи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96252>. — Загл. с экрана.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (ав-

тор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, наборы радиодеталей, генератор сигналов, осциллографы, макетные платы, мультиметры, стенды: «Входная цепь УОС 04», «Автоматическая регулировка усиления УОС 06», «Преобразователь частоты УОС 01», «Цифровой синтезатор частоты с ФАП УФС 05», «Амплитудная модуляция УФС 02», «Автогенератор гармонических колебаний УФС 03», «Пассивный цифровой синтезатор частоты УФС 04», «Усилитель мощности УФС 01», «ФАПЧ УОС 05»	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возмож-

ностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Исследование транзисторного генератора с внешним возбуждением	защита
ЛР02	Исследование методов формирования сигналов с амплитудной модуляцией	защита
ЛР03	Исследование автогенераторов гармонических колебаний	защита
ЛР04	Исследование цифрового пассивного синтезатора частоты	защита
ЛР05	Исследование цифрового синтезатора частоты с ФАП	защита
ЛР06	Входная цепь	защита
ЛР07	Преобразование частоты	защита
ЛР08	Амплитудный детектор	защита
ЛР09	Частотный детектор	защита
ЛР10	Фазовая автоподстройка частоты	защита
ЛР11	Автоматическая регулировка усиления	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	экзамен	8 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает: методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Ориентируется в структуре передатчика	ЛР01
Знает особенности различных видов модуляции	ЛР02
Объясняет особенности схемотехники автогенераторов	ЛР03
Объясняет принцип работы цифрового пассивного синтезатора частоты	ЛР04
Объясняет принцип работы синтезатора частоты с ФАП	ЛР05
Знает особенности различных видов входных цепей	ЛР06
Знает особенности различных видов преобразователей частоты	ЛР07
Объясняет принцип работы АД и ЧД	ЛР08-9
Объясняет принцип работы фазовой автоподстройки частоты	ЛР10
Объясняет принцип работы схемы АРУ	ЛР11

Задания к опросу ЛР01

1. Структура передатчика.
2. Назначение ГВВ.
3. Режимы работы ГВВ.
4. Что такое работа с отсечкой?

Задания к опросу ЛР02

1. Спектр АМ сигнала.
2. Энергетические характеристики АМ сигнала.
3. КПД передатчика с АМ.

Задания к опросу ЛР03

1. Схема индуктивной трехточки.
2. Схема емкостной трехточки.

Задания к опросу ЛР04

1. Назначение синтезатора.
2. Прямой метод синтеза.

Задания к опросу ЛР05

1. Особенности синтезатора с ФАП.
2. Полоса удержания.
3. Полоса захвата.

Задания к опросу ЛР06

5. Структура входной цепи.
6. Как устранить помеху по ЗК?

Задания к опросу ЛР07

4. Спектральное представление преобразования частоты.

Задания к опросу ЛР08-9

3. Типы схем АД.
4. Типы схем ЧД.

Задания к опросу ЛР10

3. Назначение ФАП.
4. Назначение ЧАП.

Задания к опросу ЛР11

4. Что такое фединг?
5. Что такое задержка в АРУ?
6. Сравнение АРУ назад и вперед.

ИД-2(ПК-3) Умеет: применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Анализирует структуру передатчика	ЛР01
Умеет оценить энергетический потенциал различных видов модуляции	ЛР02
Анализирует схемотехнику автогенераторов	ЛР03
Анализирует структуру цифрового пассивного синтезатора частоты	ЛР04
Анализирует структуру синтезатора частоты с ФАП	ЛР05
Анализирует схемотехнику различных видов входных цепей	ЛР06
Анализирует схемотехнику различных видов преобразователей частоты	ЛР07
Умеет оценить сложность реализации АД и ЧД	ЛР08-9
Умеет оценить структуру фазовой автоподстройки частоты	ЛР10
Анализирует схемотехнику различных видов АРУ	ЛР11

Задания к опросу ЛР01

1. Назначение элементов структуры ПРД?
2. Зачем нужно СФУ?

Задания к опросу ЛР02

1. Причина низкого потенциала АМ.
2. Что такое ОМ?

Задания к опросу ЛР03

5. Анализ схемы индуктивной трехточки.
6. Анализ схемы емкостной трехточки.

Задания к опросу ЛР04

5. Работа пассивного синтезатора.
6. Работа синтезатора по методу прямого синтеза.

Задания к опросу ЛР05

7. Работа синтезатора с ФАП.
8. Что больше полоса удержания или полоса захвата?

Задания к опросу ЛР06

7. Анализ структуры входной цепи.
8. Как можно повлиять на помеху по ЗК?

Задания к опросу ЛР07

5. Соображения по выбору преобразования частоты.

Задания к опросу ЛР08-9

7. Анализ схемы АД.
8. Анализ схемы ЧД.

Задания к опросу ЛР10

7. Анализ схемы ФАП.
8. Анализ схемы ЧАП.

Задания к опросу ЛР11

9. Анализ причин замираний и влияние многолучевости?
10. Оценить величину необходимой задержки в АРУ?

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами оценки параметров и характеристик передатчика в соответствии с ГОСТ	ЛР01
Владеет методами оценки энергетического потенциала различных видов модуляции	ЛР02
Владеет методами анализа схмотехники автогенераторов	ЛР03
Владеет методами анализа схмотехники цифрового пассивного синтезатора частоты	ЛР04
Владеет методами анализа схмотехники синтезатора частоты с ФАП	ЛР05
Владеет методами выбора различных видов входных цепей	ЛР06
Владеет методами сравнительного анализа различных видов пре-	ЛР07

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
образователей частоты	
Имеет навыки моделирования работы АД и ЧД	ЛР08-9
Имеет навыки моделирования работы фазовой автоподстройки частоты	ЛР10
Имеет навыки моделирования схем АРУ	ЛР11

Задания к опросу ЛР01

1. Назначение элементов структуры ПРД?
2. Зачем нужно СФУ?

Задания к опросу ЛР02

3. Причина низкого потенциала АМ.
4. Что такое ОМ?

Задания к опросу ЛР03

9. Анализ схемы индуктивной трехточки.
10. Анализ схемы емкостной трехточки.

Задания к опросу ЛР04

9. Работа пассивного синтезатора.
10. Работа синтезатора по методу прямого синтеза.

Задания к опросу ЛР05

11. Работа синтезатора с ФАП.
12. Что больше полоса удержания или полоса захвата?

Задания к опросу ЛР06

9. Анализ структуры входной цепи.
10. Как можно повлиять на помеху по ЗК?

Задания к опросу ЛР07

6. Соображения по выбору преобразования частоты.

Задания к опросу ЛР08-9

11. Анализ схемы АД.
12. Анализ схемы ЧД.

Задания к опросу ЛР10

11. Анализ схемы ФАП.
12. Анализ схемы ЧАП.

Задания к опросу ЛР11

13. Анализ причин замираний и влияние многолучевости?
14. Оценить величину необходимой задержки в АРУ?

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторное занятие	Защита. Получены правильные решения не менее чем 50% задач и ответов на вопросы

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 1 теоретического вопроса и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.12 Прикладные программные средства моделирования радиотех-
нических устройств (шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготов-
ки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: **Радиотехника**

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор

степень, должность

подпись

С.Н. Данилов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знает: - методы анализа структуры радиотехнических средств на основе моделирования с помощью прикладных пакетов.
ИД-2(ПК-3) Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и	Умеет: - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах на основе моделирования в среде прикладных пакетов моделирования радиотехнических средств.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	5 семестр		3 курс	
<i>Контактная работа</i>	71		13	
занятия лекционного типа	32		2	
лабораторные занятия				
практические занятия	32		4	
курсовое проектирование	2		2	
консультации	2		2	
промежуточная аттестация	3		3	
<i>Самостоятельная работа</i>	109		167	
<i>Всего</i>	180		180	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение.

Организация пакетов прикладных программ. Принципы организации пакетов прикладных программ. Основные группы пакетов прикладных программ. Основные понятия моделирования. Методология моделирования. Анализ моделируемой системы и постановка задач. Формализация.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Организация пакетов прикладных программ. Принципы организации пакетов прикладных программ. Основные группы пакетов прикладных программ. Основные понятия моделирования. Методология моделирования. Анализ моделируемой системы и постановка задач. Формализация.

Тема 2. Интерфейс программы Mathcad

Знакомство с интерфейсом программы Mathcad. Ввод простых формул и выражений.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Интерфейс программы Mathcad. Ввод простых формул и выражений.

Тема 3. Редактирование документов.

Редактирование документов. Ввод и изменение формул. Ввод символов, операторов и функций. Правка документов. Вычисления. Определение функции пользователя. Комплексные числа.

Практические занятия

ПР01. Редактирование документов. Вычисления.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Редактирование документов. Ввод и изменение формул. Ввод символов, операторов и функций. Правка документов. Вычисления. Определение функции пользователя. Комплексные числа.

Тема 4. Создание XY-графиков.

Создание графиков. XY-график функции. Построение нескольких рядов данных. Форматирование рядов данных. Форматирование точек данных.

Практические занятия

ПР01. XY-график функции.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Создание графиков. XY-график функции. Построение нескольких рядов данных. Форматирование рядов данных. Форматирование точек данных.

Тема 5. Трехмерные графики.

Создание трехмерных графиков. Форматирование трехмерных графиков
Форматирование осей.

Практические занятия

ПР01. XYZ-график функции

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Создание трехмерных графиков. Форматирование трехмерных графиков
Форматирование осей.

Тема 6. Символьные вычисления

Способы символьных вычислений. Символьная алгебра.

Упрощение выражений. Разложение на множители.

Практические занятия

ПР01. Символьные вычисления

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Способы символьных вычислений. Символьная алгебра.

Упрощение выражений. Разложение на множители.

Тема 7. Решение уравнений

Интегрирование и дифференцирование. Решение алгебраических уравнений и их систем.

Практические занятия

ПР01. Решение алгебраических уравнений и их систем

ПР02. Решение алгебраических уравнений и их систем

ПР03. Решение дифференциальных уравнений и их систем

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Интегрирование и дифференцирование. Решение алгебраических уравнений и их систем.

Тема 8. Задачи интерполяции и аппроксимации

Функции для решения задач интерполяции и аппроксимации. Решение дифференциальных уравнений и их систем.

Практические занятия

ПР01. Решение дифференциальных уравнений и их систем

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Функции для решения задач интерполяции и аппроксимации. Решение дифференциальных уравнений и их систем.

Тема 9. Программирование в Mathcad

Элементы программирования. Управляющие операторы панели Programming.

Практические занятия

ПР01. Решение задач программирования РТУ

ПР02. Решение задач программирования РТУ

ПР03. Решение задач программирования РТУ

ПР04. Решение задач программирования РТУ

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Элементы программирования. Управляющие операторы панели Programming.

Тема 10. Программа схемотехнического моделирования Multisim.
Интерфейс программы Multisim. Обзор компонентов. Виртуальные приборы.
Анализ данных эмуляции.

Практические занятия

ПР01. Создание модели РТУ посредством ППП Multisim

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Интерфейс программы Multisim. Обзор компонентов. Виртуальные приборы.
Анализ данных эмуляции.

Тема 11. Пакет Multisim.

Общие правила моделирования. Топология схем. Примеры моделирования схем.

Практические занятия

ПР01. Создание модели РТУ посредством ППП Multisim

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие правила моделирования. Топология схем. Примеры моделирования схем.

Тема 12. Среда визуального моделирования Simulink

Пакет Matlab: среда визуального моделирования Simulink. Графопостроитель ХУ Graph. Блок алгебраического контура. Дифференциальные уравнения и системы уравнений.

Практические занятия

ПР01. Создание модели РТУ посредством ППП Simulink.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Пакет Matlab: среда визуального моделирования Simulink. Графопостроитель ХУ Graph. Блок алгебраического контура. Дифференциальные уравнения и системы уравнений.

Тема 13. Пакет SCICOS

Пакет SCICOS среды моделирования SCILAB. Краткое описание палитр и блоков. Простая модель. Блок-схема в Scicos. Иерархия.

Практические занятия

ПР01. Создание модели РТУ посредством ППП SCICOS

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Пакет SCICOS среды моделирования SCILAB. Краткое описание палитр и блоков. Простая модель. Блок-схема в Scicos. Иерархия.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Создание модели радиотехнического устройства.

Темы отличаются исходными данными, видом обработки сигнала и применяемым прикладным пакетом.

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

1. Введение
2. Краткая характеристика возможностей ППП.
3. Краткие сведения о методах создания модели в заданном ППП.
4. Постановка задачи.
5. Решение задачи.
6. Анализ результатов моделирования.
7. Выводы.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Данилов, С.Н. Прикладные программные средства моделирования радиотехнических устройств [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие./ С.Н. Данилов; – Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. – 82 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12&year=2018> – Загл. с экрана.
2. Данилов, С.Н. SCICOS. Пакет Scilab для моделирования динамических систем. Учебное пособие. [Электронный ресурс] ТГТУ, 2011. – 74 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib2&id=11&year=2011>
3. Иванов, А.В. Синтез алгоритмов обработки информации в радиоэлектронных комплексах : учеб. пособие./А.В. Иванов, С.Н. Данилов, А.П. Пудовкин;. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2012. – 81 с.
4. Карпов И.Г. Основы радиоэлектроники и связи. Учебное пособие. / И.Г.Карпов, А.Н. Грибков. - Тамбов. Издательство ТГТУ, 2009, 128 с.
5. Муромцев, Ю.Л., Орлова, Л.П., Муромцев, Д.Ю. Информационные технологии проектирования РЭС. Ч. 1 : Основные понятия, архитектура, принципы. Учебное пособие. [Электронный ресурс] Тамбов. Издательство ТГТУ, 2012. (exe-файл).– Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=7&year=2012>
6. Стефанова И.А. Обработка данных и моделирование в математических пакетах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по дисциплине «Информатика» / И.А. Стефанова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73834.html>

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (ав-

тор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Редактирование документов. Вычисления.	опрос
ПР02	XY-график функции	Опрос
ПР03	XYZ-график функции	Опрос
ПР04	Символьные вычисления	Опрос
ПР05	Решение алгебраических уравнений и их систем	Опрос
ПР06	Решение алгебраических уравнений и их систем	Опрос
ПР07	Решение дифференциальных уравнений и их систем	Опрос
ПР08	Решение дифференциальных уравнений и их систем	опрос
ПР09	Решение задач программирования РТУ	Опрос
ПР10	Решение задач программирования РТУ	Опрос
ПР11	Решение задач программирования РТУ	Опрос
ПР12	Решение задач программирования РТУ	Опрос
ПР13	Создание модели РТУ посредством ППП Multisim	Опрос
ПР14	Создание модели РТУ посредством ППП Multisim	Опрос
ПР15	Создание модели РТУ посредством ППП Simulink	опрос
ПР16	Создание модели РТУ посредством пакета SCICOS	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	экзамен	5 семестр	3 курс
КР01	Защита КР	5 семестр	3 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает: методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы создания модели РТУ в ППП MathCad	ПР01
Знает методы анализа структуры и параметров РТУ на основе созданной модели	ПР02
Знает методы анализа структуры и параметров РТУ на основе созданной модели	ПР03
Знает методы анализа структуры и параметров РТУ на основе созданной модели	ПР04
Знает методы отображения результатов моделирования РТУ	ПР05
Знает методы создания модели РТУ в ППП Multisim	ПР06
Знает методы создания модели РТУ в ППП Simulink	ПР013-14
Знает методы создания модели РТУ в ППП Scicos	ПР015-16

Задания к опросу ПР01

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР02

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР03

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР04

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР05

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР14

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР16

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

ИД-2(ПК-3) Умеет: применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять ППП MathCad для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР07
Умеет применять ППП MathCad для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР08-9
Умеет применять ППП MathCad для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР10-11
Умеет применять ППП MathCad для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР12
Умеет применять ППП Multisim для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР13-14
Умеет применять ППП Simulink и Scicos для целей исследования и разработки радиотехнических устройств	ПР15-16

Задания к опросу ПР07

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР08-9

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР10-11

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР13-15

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП MathCad	ПР07
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП MathCad	ПР08-9
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП MathCad	ПР10-11
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП MathCad	ПР12
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП Multisim	ПР13-14
Владеет методами оценки характеристик РТУ на основе созданной модели в ППП Simulink и Scicos	ПР15-16

Задания к опросу ПР07

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР08-9

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР10-12

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

Задания к опросу ПР13-15

1. Предъявить результаты выполнения индивидуального задания

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическое занятие	Опрос. Даны правильные решения не менее чем 50% задач

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 1 теоретического вопроса и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.13 Диагностика и обслуживание РЭС

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен принимать участие в организации технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем	
ИД-1 (ПК-5) Знает: - нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем; - методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики; - устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; - алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС	Знать методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики.
	Знать устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС
ИД-2 (ПК-5) - принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС;	<i>Уметь</i> синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники
	<i>Уметь</i> работать с контрольно-измерительными приборами

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
- синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники; - работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией	и нормативно технической документацией
ИД-3 (ПК-5) - навыками диагностики РЭС различной сложности; - навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой; - методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)	<i>Владеть</i> навыками диагностики РЭА различной сложности
	<i>Владеть</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой
	<i>Владеть</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 Курс
<i>Контактная работа</i>		
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	0	0
практические занятия	32	6
курсовое проектирование	0	0
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<i>Самостоятельная работа</i>	92	132
<i>Всего</i>	144	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Техническая диагностика РЭС.

Тема 1.1. Вводная лекция. Контроль и прогнозирование технического состояния, диагностика неисправностей (поиск неисправностей и выявление причин их возникновения). Основные понятия и определения. Диагностируемые параметры и выбор диагностических признаков. Производственные и эксплуатационные допуски. Структурное и поэлементное диагностирование.

Тема 1.2. Системы технического диагностирования (СТД). Общая структурная схема СТД (объект диагностирования, оператор, генератор испытательных сигналов, диагностическое устройство) и требования к диагностическим свойствам ее элементов, Классификация СТД. Показатели эффективности СТД: глубина поиска неисправности, средняя продолжительность диагностирования, вероятность обнаружения неисправности.

Тема 1.3. Диагностические модели и алгоритмы поиска неисправностей РЭС. Назначение и классификация диагностических моделей (ДМ): аналитические, графоаналитические, таблицы неисправностей, функциональные модели. Достоинства и недостатки ДМ и области их применению. Функциональный элемент (ФЭ) и функциональная модель (ФМ).

Тема 1.4 Возможные состояния РЭС и вероятности их появления. Методы диагностирования РЭС на основе ФМ. Параллельный и последовательный контроль сигналов. Табличный метод определения неисправности при параллельном контроле. Схемы поиска неисправности (СПН) при последовательном контроле. Траектория поиска. Средняя продолжительность поиска неисправности.

Методика диагностирования РЭС на основе анализа переходных процессов. Достоинства и недостатки, область применения. Методика диагностики РЭС с использованием «белого» шума.

Тема 1.5. Методика диагностирования аппаратуры кабельного и спутникового телевидения: встроенные индикаторы неисправности, метод замены блоков, метод диагностирования на низких частотах, диагностирование многоканальной аппаратуры на основе иерархических ФМ, метод вариации генераторов испытательных сигналов.

Аналитическое описание функционирования цифровых схем. Прогнозирование изменений параметров РЭС. Аналитическое, вероятностное прогнозирование и статистическая классификация.

Тема 1.6. Аппаратура контроля и диагностирования РЭС. Структурные схемы СТД при мануальном (вручную), полуавтоматическом и автоматическом диагностировании.

Поэлементное диагностирование РЭС. Соотношение структурного и поэлементного диагностирования. Преобразователи параметров элементов. Алгоритм определения точек электрического разделения. Структурная схема системы поэлементного диагностирования. Алгоритмы диагностирования пассивных и активных элементов.

Практические занятия

ПР01. Измерения, оценка и контроль параметров РЭС. Критерии оценки различных методов диагностики РЭС

ПР02. Тестовые методы диагностики, диагностические таблицы

ПР03. Прогнозирование изменений параметров РЭС

ПР04. Выбор технических средств для диагностики РЭС

Самостоятельная работа:

СР01. Задание. По рекомендованной литературе изучить:

1. Правила разработки методов и средств контроля и диагностирования РЭС, узлов (блоков), технологической карты и выбор технических требований к контрольно-измерительной аппаратуре
2. Средства мануального диагностирования: генераторы испытательных сигналов, измерительные приборы.
3. Средства полуавтоматического диагностирования, нормирующие преобразователи, информационные детекторы, аналогово-цифровые преобразователи ЭВМ.

Раздел 2. Обслуживание РЭС

Значение, особенности, этапы эксплуатации РЭС.

Тема 2.1 Характеристики долговечности и ремонтпригодности объектов обслуживания. Эксплуатационные свойства и технические показатели РЭС. Надежность, безотказность РЭС. Конструктивные, производственные и эксплуатационные методы; резервирование, методы и способы резервирования.

Последовательный и усеченный метод контроля. Испытания по оценке надежности РЭС. Оцениваемые показатели. Планирование испытаний, электропрогон аппаратуры.

Тема 2.2 Организация обслуживания. Нормативы обслуживания. Настройка и регулировка параметров РЭС. Основы технического обслуживания РЭС. Задачи, составляющие техническое обслуживание. Закон РФ о защите прав потребителей. Техническое обслуживание и ремонт в течение гарантийного и послегарантийного сроков эксплуатации. Порядок обмена РЭС. Абонементное обслуживание. Срочный ремонт. Контроль параметров РЭА. Организация контроля качества технического обслуживания и ремонта РЭС. Метрологическое обеспечение эксплуатации РЭС. Техническое обслуживание и ремонт систем коллективного приема телевидения.

Тема 2.3. Проблемы качества, эффективность и экономичность обслуживания РЭС. Критерии и показатели эффективности РЭС. Коэффициент стоимости эксплуатации. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью. Связь качества технического обслуживания и ремонтов РЭС с экономической деятельностью предприятий. Работа предприятий в условиях рыночной экономики.

Практические занятия

ПР05. Расчет надежности РЭС

ПР06. Расчет ремонтпригодности.

Самостоятельная работа:

СР02. Задание. По рекомендованной литературе изучить:

1. Обоснование перспективных направлений РЭС и методов ТО и ремонта.
2. Разработка методов измерений настройки и регулировки РЭС
3. Коэффициент стоимости эксплуатации.
4. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью.
5. Связь качества технического обслуживания и ремонтов РЭС с экономической деятельностью предприятий.
6. Работа предприятий в условиях рыночной экономики

Раздел 3. Ремонт РЭС

Тема 3.1 Особенности и основные методы ремонта. Организация ремонта РЭС

Тема 3.2 Основные методы диагностики РЭС, как способ прогнозирования ремонтпригодности и планирования ремонтных работ.

Тема 3.3 Оценка состояния РЭС.

Тема 3.4 Организация ремонтных работ в условиях массового обслуживания и в нестандартных ситуациях.

Тема 3.5 Метрологический контроль параметров РЭС. Организация ремонта компьютерной техники и микропроцессорных устройств.

Тема 3.6. Алгоритмы ремонта радио и телевизионных устройств.

Тема 3.7. Алгоритмы и методы ремонта аппаратуры записи-воспроизведения телевизионных сигналов

Тема 3.8. Алгоритмы и методы ремонта видеокамер и других оптических систем.

Тема 3.9. Средства для диагностики и ремонта РЭА. Компьютерные программы диагностики и обслуживания РЭА различных производителей.

Практические занятия

ПР07. Расчет количества запасных элементов ЗИП

Самостоятельная работа:

СР03. Задание. По рекомендованной литературе изучить:

1. Разработка методов автоматизации поиска неисправностей (отказов),
2. Автоматизации процессов приема заказов, учета, хранения аппаратуры и ЗИП
3. Процессы технологического обслуживания и ремонта.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Юрков, Н.К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 480 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41019>. – Загл. с экрана.
2. Максина, Е.Л. Радиотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Максина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8220.html>
3. Аполлонский, С.М. Надежность и эффективность электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.М. Аполлонский, Ю.В. Куклев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2034>. — Загл. с экрана.
4. Лисунов, Е.А. Практикум по надежности технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56607>. — Загл. с экрана.
5. Кириллов, В.И. Метрологическое обеспечение технических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Минск : Новое знание, 2013. – 700 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5427>. – Загл. с экрана.

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opensdata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opensdata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, элементы РЭС	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Измерения, оценка и контроль параметров РЭС. Критерии оценки различных методов диагностики РЭС	опрос
ПР02	Тестовые методы диагностики, диагностические таблицы	опрос
ПР03	Прогнозирование изменений параметров РЭС	опрос
ПР04	Выбор технических средств для диагностики РЭС	опрос
ПР05	Расчет надежности РЭС	опрос
ПР06	Расчет ремонтпригодности	опрос
ПР07	Расчет количества запасных элементов ЗИП	опрос
СР01	Задание. По рекомендованной литературе изучить: Правила разработки методов и средств контроля и диагностирования РЭС, узлов (блоков), технологической карты и выбор технических требований к контрольно-измерительной аппаратуре. Средства мануального диагностирования: генераторы испытательных сигналов, измерительные приборы. Средства полуавтоматического диагностирования, нормирующие преобразователи, информационные детекторы, аналогово-цифровые преобразователи ЭВМ.	опрос
СР02	Задание. По рекомендованной литературе изучить: Обоснование перспективных направлений РЭС и методов ТО и ремонта. Разработка методов измерений настройки и регулировки РЭС. Коэффициент стоимости эксплуатации. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью. Связь качества технического обслуживания и ремонтов РЭС с экономической деятельностью предприятий. Работа предприятий в условиях рыночной экономики	опрос
СР03	Задание. По рекомендованной литературе изучить: Обоснование перспективных направлений РЭС и методов ТО и ремонта. Разработка методов измерений настройки и регулировки РЭС. Коэффициент стоимости эксплуатации. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-5) Знает методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики; алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики.	СР01, СР02, Экз01
Знать устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС	СР03, Экз01

Задания к опросу СР01

1. Правила разработки методов и средств контроля и диагностирования РЭС, узлов (блоков), технологической карты и выбор технических требований к контрольно-измерительной аппаратуры.
2. Средства мануального диагностирования: генераторы испытательных сигналов, измерительные приборы.
3. Средства полуавтоматического диагностирования, нормирующие преобразователи, информационные детекторы, аналогово-цифровые преобразователи ЭВМ

Задания к опросу СР02

1. Обоснование перспективных направлений РЭС и методов ТО и ремонта.
2. Разработка методов измерений настройки и регулировки РЭС.
3. Коэффициент стоимости эксплуатации.
4. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью.
5. Связь качества технического обслуживания и ремонтов РЭС с экономической деятельностью предприятий.
6. Работа предприятий в условиях рыночной экономики

Задания к опросу СР03

1. Обоснование перспективных направлений РЭС и методов ТО и ремонта.
2. Разработка методов измерений настройки и регулировки РЭС.
3. Коэффициент стоимости эксплуатации.
4. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью

Вопросы к экзамену Экз01

1. Основные понятия технической системы. Показатели качества функционирования радио-электронной системы. Информативные параметры технической системы.
2. Исправное техническое состояние. Работоспособное техническое состояние. Правильно функционирующее устройство.
3. Контролирующий тест. Диагностический тест.

4. Аналоговые и дискретные сигналы.
5. Моделирование на схемном и вентильном уровне. Состав элементов.
6. На каких входных воздействиях выполняется диагностирование систем.
7. Характеристика надежности. Какие свойства не входят в основные свойства надежности? Чем определяется ресурс устройства?
8. Свойство объекта, которое характеризует его способность непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.
9. Характеристика средней наработки на отказ.
10. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способности объекта выполнять требуемые функции.
11. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния.
12. Неисправность. Константные неисправности логического элемента
13. Таблица функций неисправностей. Таблица неисправностей
14. Полнота контроля. Проверяющие возможности теста.
15. Диагностические возможности теста. Разрешающая способность диагностирования.
16. Риск оператора. Процесс поиска и устранения неисправности.
17. Разрешающая способность диагностирования.
18. Достоверность контроля.
19. Достоинства и недостатки алгоритмов диагностирования устройств.
20. Глубина поиска неисправностей.
21. Характеристика надежности.
22. Характеристика средней наработки на отказ.
23. Условно проверяемая аналоговая неисправность
24. Условия различимых и неразличимых неисправностей.
25. Диагностические возможности теста. Разрешающая способность диагностирования.
26. Риск оператора. Процесс поиска и устранения неисправности.
27. Разрешающая способность диагностирования. Информативные параметры технической системы.
28. Исправное техническое состояние. Работоспособное техническое состояние. Правильно функционирующее устройство.
29. Диагностируемые параметры РЭС и выбор диагностических признаков. Производственные и эксплуатационные допуски
30. Задачи контроля и диагностики состояния РЭС (поиск неисправностей и выявление причин их возникновения)
31. Диагностируемые параметры и алгоритмы поиска неисправностей. Алгоритмы и программы компьютерной диагностики РЭС
32. Методы диагностирования РЭС на основе ФМ
33. Единая методика построения СПН на базе таблицы состояний
34. Аналитическое описание функционирования цифровых схем
35. Аппаратура контроля и диагностирования РЭС. Автоматизация контроля и диагностики.
36. Характеристики долговечности и ремонтпригодности объектов обслуживания. Организация обслуживания. Нормативы технического обслуживания. Задачи и правила гарантийного обслуживания РЭС
37. Проблемы качества и экономической эффективности обслуживания РЭС
38. Настройка и регулировка параметров РЭС

ИД-2 (ПК-5) Умеет синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники	ПР02
Уметь работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией	ПР03, ПР04

Задания к опросу ПР02

1. Тестовые методы диагностики, диагностические таблицы
2. Прогнозирование изменений параметров РЭС
3. Выбор технических средств для диагностики РЭС

Задания к опросу ПР03

1. Основные методы расчета надежности РЭС
2. Методы оценки ремонтпригодности
3. Диагностические возможности теста. Разрешающая способность диагностирования.
4. Риск оператора. Процесс поиска и устранения неисправности.
5. Единая методика построения СПН на базе таблицы состояний
6. Аналитическое описание функционирования цифровых схем

Задания к опросу ПР04

1. Аппаратура контроля и диагностирования РЭС. Автоматизация контроля и диагностики.
2. Характеристики долговечности и ремонтпригодности объектов обслуживания. Организация обслуживания. Нормативы технического обслуживания. Задачи и правила гарантийного обслуживания РЭС
3. Проблемы качества и экономической эффективности обслуживания РЭС
4. Настройка и регулировка параметров РЭС

ИД-3 (ПК-5) Владеет навыками диагностики РЭС различной сложности; методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеть</i> навыками диагностики РЭА различной сложности	ПР01
<i>Владеть</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой	ПР03, ПР04
<i>Владеть</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)	ПР02

Задания к опросу ПР01

1. Методы измерения, оценки и контроля параметров РЭС.
2. Критерии оценки различных методов диагностики РЭС

Задания к опросу ПР02

1. Тестовые методы диагностики, диагностические таблицы
2. Прогнозирование изменений параметров РЭС
3. Выбор технических средств для диагностики РЭС

Задания к опросу ПР03

1. Основные методы расчета надежности РЭС
2. Методы оценки ремонтпригодности
3. Диагностические возможности теста. Разрешающая способность диагностирования.
4. Риск оператора. Процесс поиска и устранения неисправности.
5. Единая методика построения СПН на базе таблицы состояний
6. Аналитическое описание функционирования цифровых схем

Задания к опросу ПР04

1. Аппаратура контроля и диагностирования РЭС. Автоматизация контроля и диагностики.
2. Характеристики долговечности и ремонтпригодности объектов обслуживания. Организация обслуживания. Нормативы технического обслуживания. Задачи и правила гарантийного обслуживания РЭС
3. Проблемы качества и экономической эффективности обслуживания РЭС
4. Настройка и регулировка параметров РЭС

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 3 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении зада-

ний, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при выполнении заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института ЭПР

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.14 Сервис, настройка и ремонт РЭС

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01- Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

Очная, заочная

Кафедра:

Радиотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Д.А. Чистилин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен принимать участие в организации технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем	
ИД-1 (ПК-5) Знает: - нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем; - методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; -существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики; - устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; - алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС	<i>Знает</i> нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем
	<i>Знает</i> типы неисправностей, способов их устранения в РЭС
ИД-2 (ПК-5) Умеет - принимать участие в организации технического об-	<i>Умеет</i> принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
служивания ремонта и настройки РЭС; - синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники; - работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией	<i>Умение</i> работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией
ИД-3 (ПК-5) Владеет: - навыками диагностики РЭС различной сложности; - навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой; - методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)	<i>Владеет</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)
	<i>Владение</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 курс
<i>Контактная работа</i>	49	9
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия		0
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	59	99
<i>Всего</i>	108	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие сведения о сервисе и ремонте РЭС

Тема 1. Нормативная база сервиса и ремонта РЭС. Термины и определения. Виды технического обслуживания. Операции и виды ремонта. Методы технического обслуживания и ремонта. Показатели системы технического обслуживания и ремонта. Изделия как объекты ТО и ремонта. Информационное обеспечение СТОИР изделий. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта. Функционирование СТОИР изделий.

CP01 Нормативные документы в области сервиса и ремонте РЭС.

Тема 2. Надежность РЭС. Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Экспоненциальный закон распределения отказов. Нормальный закон распределения отказов.

CP02 Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС.

Тема 3. Общие вопросы ремонта РЭС. РЭС – система элементов. Классификация дефектов РЭС. Поиск дефектов по трудоемкости обнаружения, сложности, числу, связанности, скорости проявления, особенности проявления, значимости.

CP03 Типы неисправностей, способов их устранения в РЭС.

ЛР01 Установка и настройка DVD проигрывателя».

ЛР02. Установка и настройка телевизора «Рубин».

Раздел 2. Поиск неисправностей в РЭС

Тема 4. Методы поиска неисправностей в РЭС. Метод внешних проявлений. Метод анализа монтажа. Метод измерений. Метод «черного ящика». Метод замены. Метод исключения. Метод воздействия. Метод электропрогона. Метод простукивания.

CP04 Настройка РЭС.

ЛР03 Проверка сигналов в контрольных точках в DVD проигрывателе.

ЛР04. Проверка сигналов в контрольных точках в телевизоре «Рубин».

Тема 5. Поиск неисправности в пассивных элементах. Резисторы. Предохранители. Печатный монтаж. Объемный монтаж. Разъемные соединения. Переключатели.

CP05 Поиск неисправности в конденсаторах и моточных изделиях.

Тема 6. Поиск неисправности в активных элементах.

Диоды. Транзисторы. Тиристоры.

CP06 Поиск неисправности в микросхемах.

Тема 7. Проверка основных параметров радиоприемника.

Проверка диапазона принимаемых частот. Измерение чувствительности. Измерение избирательности по зеркальному каналу. Измерение избирательности по соседнему каналу. Измерение нелинейных искажений принимаемого сигнала. Измерение максимальной выходной мощности. Проверка действия автоматической регулировки усиления.

CP07 Проверка РЭС.

ЛР05 Отыскание неисправностей в DVD проигрывателе.

ЛР06. Отыскание неисправностей в телевизоре «Рубин».

Тема 8. Автоматизированный контроль.

Системы автоматизированного контроля РЭС. Перспективы развития технического обслуживания и ремонта РЭС.

CP010 Контроль исправности РЭС.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Куликов, Г.В. Бытовая аудиоаппаратура. Ремонт и обслуживание [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Куликов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 319 с. — 978-5-4488-0069-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63582.html> – Загл. с экрана.

2. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учеб. / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93594>. — Загл. с экрана.

3. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп./ В. В. Носов. — СПб.: Издательство «Лань», 2011 — 384с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

4. Шелухин, О.И. Радиоэлектронные средства бытового назначения: учебник для вузов / О. И. Шелухин, К. Е. Румянцев; под ред. К. Е. Румянцева. - М.: Академия, 2008. - 480 с. (20)

5. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.

4.2. Периодическая литература

Журналы:

1. Радиотехника (с указателями).
2. Радиоконструктор.
3. Радиотехника и электроника – <https://elibrary.ru>.

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к лабораторным и практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используется лаборатория, оснащенная необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	1	3
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория компьютерного моделирования, микроволновой техники, диагностики и ремонта РЭС (366/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, стенд тренажер «Телевизор», Стенд тренажер «DVD проигрыватель», контрольно-измерительные приборы: мультиметры, осциллографы.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения практических и лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Оценка надежности РЭС	опрос
ПР02	Разработка алгоритма поиска неисправности РЭС	опрос
ПР03	Функциональные и принципиальные схемы стенда тренажера «DVD проигрыватель»	опрос
ПР04	Функциональные и принципиальные схемы стенда тренажера «Телевизор»	опрос
ЛР01	Установка и настройка DVD проигрывателя»	защита
ЛР02	Проверка сигналов в контрольных точках DVD проигрывателя	защита
ЛР03	Отыскание неисправностей в DVD проигрывателе	защита
ЛР04	Установка и настройка телевизора «Рубин»	защита
ЛР05	Проверка сигналов в контрольных точках телевизора «Рубин»	защита
ЛР05	Отыскание неисправностей в телевизоре «Рубин»	защита
СР07	Проверка параметров РЭС	реферат

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	зачет	7 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-5) Знает:

- нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем;
- методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях;
- существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики;
- устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС;
- алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем	СР01, СР02, Зач01
<i>Знает</i> типы неисправностей, способов их устранения в РЭС	СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР010, Зач01

ИД-2 (ПК-5) Умеет

- принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС;
- синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники;
- работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС	ПР01, ПР03, ПР04, Зач01
<i>Умеет</i> работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией	ЛР02, ЛР03, ЛР05, ЛР06, Зач01

ИД-3 (ПК-5) Владеет:

- навыками диагностики РЭС различной сложности;
- навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой;
- методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеет</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)	ПР02, Зач01
<i>Владеет</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой	ЛР02, ЛР03, ЛР05, ЛР06, Зач01

Темы реферата СР07

1. Проверка бытовой техники.
2. Проверка телевизоров.
3. Проверка аудио-техники.
4. Проверка связной техники.
5. Проверка радиолокационной техники.
6. Проверка навигационной техники.

Задания к опросу ПР01

1. Показатели надежности РЭС.
2. Законы распределения отказов.
3. Экспоненциальный закон распределения отказов.
4. Нормальный закон распределения отказов.
5. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС.
6. Методика расчета надежности РЭС с учетом различных видов отказов
7. Методика расчета надежности при разработке РЭС.

Задания к опросу ПР02

1. Методика составления основных неисправностей РЭС.
2. Контрольно-измерительные приборы для технического обслуживания и ремонта устройства.
3. Составление карты напряжений.
4. Методика разработки алгоритма диагностики и восстановления работоспособности устройства.
5. Методика составления перечня операций используемых при диагностике и восстановлении работоспособности.

Задания к опросу ПР03

1. Структурная и принципиальная схема блока управления DVD приводом.
2. Структурная и принципиальная схема блока управления и обработки данных.
3. Органы управления индикации.
4. Структурная и принципиальная схема блока караоке.
5. Структурная и принципиальная схема блока питания.

Задания к опросу ПР04

1. Структурная и принципиальная схема управления телевизором.
2. Структурная и принципиальная схема видеотракта телевизора.
3. Органы управления и индикации телевизора.
4. Структурная и принципиальная аудиотракта телевизора.
5. Структурная и принципиальная схема блока питания.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Назначение органов управления и индикации стенда «DVD».
2. Порядок работы с пультом «DVD»
3. Подготовка к работе стенда «DVD».

4. Порядок работы со стендом «DVD».

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Назначение органов управления и индикации стенда «DVD».
2. Порядок работы с пультом «DVD»
3. Подготовка к работе стенда «DVD».
4. Порядок работы со стендом «DVD».

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Назначение органов управления и индикации стенда «DVD проигрывателя».
2. Порядок работы с пультом DVD проигрывателя.
3. Принцип работы DVD проигрывателя по функциональной схеме.
4. Подготовка к работе DVD проигрывателя.
5. Порядок работы с DVD проигрывателем при снятии осциллограмм.
6. Анализ неисправностей в схеме DVD проигрывателя.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назначение органов управления и индикации стенда телевизора «Рубин».
2. Порядок работы с пультом телевизора «Рубин»
3. Подготовка к работе стенда телевизора «Рубин».
4. Порядок работы со стендом телевизора «Рубин».

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Назначение органов управления и индикации стенда «Телевизор».
2. Порядок работы с пультом управления стенда «Телевизор».
3. Принцип работы телевизора по функциональной схеме.
4. Подготовка к работе стенда «Телевизор».
5. Порядок работы со стендом «Телевизор» при снятии осциллограмм.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Назначение органов управления и индикации стенда «Телевизор».
2. Порядок работы с пультом телевизора
3. Принцип работы телевизора функциональной схеме.
4. Подготовка к работе телевизора.
5. Порядок работы с телевизора.
6. Внешние признаки неисправностей.

Теоретические вопросы к Зач01

1. Виды технического обслуживания.
2. Операции и виды ремонта.
3. Методы технического обслуживания и ремонта.
4. Показатели системы технического обслуживания и ремонта.
5. Изделия как объекты ТО и ремонта.
6. Информационное обеспечение СТОИР изделий.
7. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта.
8. Функционирование СТОИР изделий.
9. Основные понятия надежности.
10. Показатели надежности РЭС.

11. Законы распределения отказов.
12. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС.
13. Классификация дефектов РЭС.
14. Поиск дефектов по трудоемкости обнаружения и сложности.
15. Поиск дефектов по трудоемкости, числу, связанности, скорости проявления, особенности проявления, значимости.
16. Методы поиска неисправностей в РЭС.
17. Метод внешних проявлений.
18. Метод анализа монтажа.
19. Метод измерений.
20. Метод «черного ящика».
21. Метод замены.
22. Метод исключения.
23. Метод воздействия.
24. Метод электропрогона.
25. Метод простукивания
26. Поиск неисправности в пассивных элементах.
27. Поиск неисправности в активных элементах.
28. Проверка диапазона принимаемых частот.
29. Измерение чувствительности.
30. Измерение избирательности по зеркальному каналу.
31. Измерение избирательности по соседнему каналу.
32. Измерение нелинейных искажений принимаемого сигнала.
33. Измерение максимальной выходной мощности.
34. Проверка действия автоматической регулировки усиления.
35. Неисправности радиоприемников.
36. Неисправности в тракте усиления сигналов низкой частоты.
37. Неисправности в тракте усиления сигналов промежуточной частоты.
38. Неисправности стереофонического тракта.
39. Неисправности входных цепей диапазонов ДВ, СВ, КВ приемников.
40. Неисправности диапазонов УВЧ ДВ, СВ, КВ приемников.
41. Неисправности преобразователей частоты диапазонов ДВ, СВ, КВ.
42. Неисправности в блоках УКВ радиоприемников.
43. Сервисные регулировки в проигрывателях компакт-дисков.
44. Механические регулировки компакт-дисков
45. Электрические регулировки и настройки в проигрывателях КД.
46. Системы автоматизированного контроля РЭС.
47. Перспективы развития технического обслуживания и ремонта РЭС.

Примеры типовых практических заданий к зачету

1. Расчет надежности печатного узла.
2. Разработка алгоритма поиска неисправности и ремонта РЭС.
3. Методика отыскания неисправности и ремонта РЭС.
4. Как изменится надежность РЛС, если в ней стали использовать резервирование передатчика. РЛС состоит из антенны, передатчика, приемника, индикаторного устройства. Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.
5. Определить вероятность безотказной работы РЛС, которая состоит из антенны, передатчика, приемника, индикаторного устройства. Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.
6. Определить вероятность безотказной работы РЛС, которая состоит из 2 антенн (резервирование), 3 передатчиков (резервирование), приемника, индикатора. Вероятность

безотказной работы каждого устройства равна 0,9.

7. Определить вероятность безотказной работы РЛС, которая состоит из антенны, передатчика, приемника, 2 индикаторов (резервирование). Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.

8. Определить вероятность безотказной работы РЛС, которая состоит из антенны, передатчика, 2 приемников, индикаторного устройства. Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.

9. Определить вероятность отказа работы РЛС, которая состоит из антенны, передатчика, приемника, индикаторного устройства. Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.

10. Определить вероятность отказа работы РЛС, которая состоит из антенны, 3 передатчиков (резервирование), приемника, индикатора. Вероятность безотказной работы каждого устройства равна 0,9.

11. Определить вероятность безотказной работы двух реле, включенных последовательно друг другу. Реле имеет один контакт. Вероятность отсутствия обрыва контакта $p_0 = 0,9$.

12. Определить вероятность безотказной работы двух реле, включенных параллельно друг другу. Реле имеет один контакт. Вероятность замыкания контакта $q_3 = 0,1$.

13. Определить вероятность безотказной работы блока в течении $t=100$ часов, если интенсивность отказа блока составляет $\lambda = 10^{-3}$ 1/ч.

14. Определить среднюю наработку до отказа системы. Исходные данные: система имеет экспоненциальный закон распределения наработки на отказ; вероятность безотказной работы системы не менее 0,9; $t=100$ часов.

15. Определить вероятность безотказной работы блока. Исходные данные: $t=100$ часов; $T_1 = 100$ часов; блок имеет экспоненциальный закон распределения вероятности наработки на отказ.

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическая работа	Практическая работа выполнена в полном объеме, при опросе даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института энергети-
ки, приборостроения и радиоэлектро-
ники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.16 Основы телевидения

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

С.П. Москвитин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития, схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	<i>Знать</i> принципы построения систем обработки телевизионных и видеосигналов
	<i>Знать</i> принципы функционирования систем обработки телевизионных и видеосигналов
ИД-2(ПК-3) - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и выбирать рациональные	<i>Уметь</i> производить расчет и выбор элементов узлов обработки телевизионных и видеосигналов
	<i>Уметь</i> производить исследование систем обработки телевизионных и видеосигналов

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>Владеть</i> методами измерения основных характеристик систем обработки телевизионных и видеосигналов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 Курс
<i>Контактная работа</i>		
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия	0	0
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	131	171
<i>Всего</i>	180	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение. Физические принципы передачи и приема изображения

Области применения телевизионных систем. Структура и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Свойства зрения, определяющие принципы телевидения. Методы передачи изображения. Согласование параметров системы отображения с характеристиками зрения.

Самостоятельная работа:

СР01. **Задание:** По рекомендованной литературе изучить:

Телевизионные системы и область их применения. Особенности человеческого зрения, определяющие принципы телевидения. Современные методы передачи изображения.

Лабораторные работы

ЛР01. Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.

ЛР02. Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя

Тема №2. Характеристики сигнала изображения

Свойства сигнала изображения. Частотный спектр сигнала изображения. Свойства зрения, определяющие принципы цветного телевидения. Кодирование сигналов цвета. Принципы передачи цветного изображения.

Самостоятельная работа:

СР02. **Задание:** По рекомендованной литературе изучить:

Частотный спектр телевизионного сигнала. Особенности человеческого зрения, определяющие принципы цветного телевидения.

Тема №3. Особенности телевизионного радиовещания

Вещательные системы цветного телевидения. Сети телевизионного вещания. Одночастотная сеть вещания.

Самостоятельная работа:

СР03. **Задание:** По рекомендованной литературе изучить:

Принципы передачи цветного изображения. Построение сетей цифрового вещания.

Лабораторные работы

ЛР03. Исследование ТВ приемника

Тема №4. Основы цифрового телевидения.

Цифровая обработка изображений. Стандарт DVB-T2. Структура цифрового передатчика. Основы помехоустойчивого кодирования сигнала. Формат транспортного потока MPEG-2TS. Принципы построения телевизионных сетей SFN.

СР04. **Задание:** По рекомендованной литературе изучить:

Стандарты современного цифрового телевизионного вещания. Способы помехоустойчивого кодирования цифровой информации.

Тема №5. Иерархический способ модуляции

Принцип организации канала передачи данных. Иерархическая модуляция, применяемая в стандарте DVB-T/H, T2. Функциональные схемы передатчика и приемника.

Самостоятельная работа:

СР05. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Структурные схемы цифрового передатчика и приемника ТВ сигналов.

Лабораторные работы

ЛР04. Моделирование обработки сигнала. Иерархическая модуляция

Тема №6. Модуляция OFDM

Комплексное представление символов сигнала. Обратное преобразование, расстановка символов и перемежение. Моделирование обработки сигнала.

Самостоятельная работа:

СР06. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Особенности построения систем с OFDM модуляцией.

Лабораторные работы

ЛР05. Моделирование обработки сигнала. OFDM

Тема №7. Особенности структуры сигнала стандарта DVB- T2

Особенности структуры сигнала. Спецификация DVB-T2. Схемы помехоустойчивого кодирования и ВВ кадры. Схема обработки сигналов в системе DVB-T2.

Самостоятельная работа:

СР07. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Схемы помехоустойчивого кодирования в цифровых телевизионных системах DVB-T2

Тема №8. Каналы физического уровня (PLP)

Переход от DVB- T к DVB- T2. Основные сетевые элементы DVB- T2. Возможные модели предоставления услуг в системе DVB- T2 с технологией MULTI- PLP. Вставка услуг регионального ТВ. Централизованная национальная архитектура.
Региональная архитектура.

Самостоятельная работа:

СР08. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Архитектуру централизованной национальной системы цифрового вещания.

Тема №9. Системы непосредственного спутникового телевидения (СТВ).

Принципы построения и характеристики систем СТВ. Стандарты телевидения в системах СТВ. Структура систем НСТ.

Самостоятельная работа:

СР09. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Построение и характеристики систем спутникового телевидения.

Лабораторные работы

ЛР06. Исследование спутникового ресивера

Тема №10. Преобразователи электрического сигнала в изображение.
ЭЛТ-телевизоры. LCD/ЖК телевизоры. Плазменные телевизоры. LED телевизоры.
OLED телевизоры.

Самостоятельная работа:

СР10. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Основные принципы построения систем отображения информации.

Лабораторные работы

ЛР07. Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двух-линзовой оптической системы.

ЛР08. Исследование закона Малюса и прохождение поляризованного света через фазовую пластинку

Тема №11. Форматы компрессии телевизионного сигнала. Сжатие изображения с потерями. Стандарт MPEG-2. Стандарт MPEG-4.

Самостоятельная работа:

СР11. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Способы компрессии цифровой информации и способы её хранения.

Лабораторные работы

ЛР09. Исследование алгоритма сжатия.

Тема №12. Телевидение высокой четкости.

Рекомендация ITU-R BT-709-3. Модель цвета в ТВЧ. Системы цифрового вещания. Устройства отображения информации высокого разрешения. Общий принцип работы домашнего кинотеатра.

Самостоятельная работа:

СР12. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Особенности телевизионных систем высокой четкости.

Тема №13. Помехи телевизионному приему

Помехи телевизионному приему. Методы борьбы с помехами.

Заключение

Самостоятельная работа:

СР13. Задание: По рекомендованной литературе изучить:
Основные источники телевизионных помех и способы борьбы с ними.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Карякин В.Л. Цифровое телевидение [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.Л. Карякин. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2013. — 448 с. — 978-5-91359-110-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20927.html>
2. Данилов, С. Н. Цифровое телевидение стандарта DVB-T2 [Электронный ресурс, мультимедиа] : учебное пособие / С. Н. Данилов, С. П. Москвитин, Ю. Н. Панасюк. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017, 147 с. — <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=12>.
3. Голядкин Н.А. История отечественного и зарубежного телевидения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н.А. Голядкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Аспект Пресс, 2014. — 191 с. — 978-5-7567-0730-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9022.html>
4. Визильтер, Ю.В. Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW [Электронный ресурс] / Ю.В. Визильтер и др. — М.: МДК Пресс, 2009 – 464с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1093#book_name
5. Буковецкая, О.А. Видео на вашем компьютере: ТВ тюнеры, захват кадра, видеомонтаж, DVD. [Электронный ресурс] / О.А. Буковецкая. — М.: МДК Пресс, 2011 – 239с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1285#book_name

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
База данных Scopus <https://www.scopus.com>
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения Вам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- при подготовке к лекции следующего дня нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции;
- в течение недели выбрать время для работы с литературой по учебной дисциплине в библиотеке и для решения задач;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по теме домашнего задания, изучить примеры;
- решая упражнение или задачу, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Рекомендуется использовать методические указания и материалы по учебной дисциплине, текст лекций, а также электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций Вами изучаются и книги по данной учебной дисциплине. Полезно использовать несколько учебников, однако легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта.

Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью после прочтения очередной главы желательно выполнить несколько простых упражнений на соответствующую тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе и попробовать ответить на следующие вопросы: о чем эта глава, какие новые понятия в ней введены, каков их смысл. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий и постановки моделей, описывающих процессы, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

При выполнении домашних заданий и подготовке к контрольной работе необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется от Вас в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если Вы решали задачу «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория радиотехнических систем, электрических цепей и радиоизмерений РЭС (371/С)	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, программные продукты, осциллографы, аналоговые и цифровые мультиметры, специализированные лабораторные стенды, набор радиоэлементов, беспаячные макетные платы.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Arduino IDE/ свободно распространяемое ПО. КОМПАС-3D версия 16/ Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013 г.; AutoCAD 2009-2011 AutoCAD Inventor Professional Suite 2010-2011 / Бессрочная лицензия №110000204293 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

11.03.01 «Радиотехника»
«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.	защита
ЛР02	Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя	защита
ЛР03	Исследование ТВ приемника	защита
ЛР04	Моделирование обработки сигнала. Иерархическая модуляция	защита
ЛР05	Моделирование обработки сигнала. OFDM	защита
ЛР06	Исследование спутникового ресивера	защита
ЛР07	Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.	защита
ЛР08	Исследование закона Малюса и прохождение поляризованного света через фазовую пластинку	защита
ЛР09	Исследование алгоритма сжатия	защита
СР04	Стандарты современного цифрового телевизионного вещания. Способы помехоустойчивого кодирования цифровой информации	опрос
СР08	Принципы построения и характеристики систем СТВ. Стандарты телевещания в системах СТВ. Структура систем НСТ	опрос
СР11	Способы компрессии цифровой информации и способы её хранения.	опрос

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Заоч01	Зачет	7 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств, основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать принципы построения систем обработки телевизионных и видеосигналов	СР04, СР08, Зач01
Знать принципы функционирования систем обработки телевизионных и видеосигналов	СР04, СР11, Зач01

Контрольные вопросы СР04

1. Перечислить современные стандарты цифрового телевизионного вещания.
2. Назвать способы помехоустойчивого кодирования цифровой информации

Контрольные вопросы СР08

1. Назвать основные принципы построения систем СТВ
2. Дать краткую характеристику систем СТВ.
3. Назвать существующие стандарты телевидения в системах СТВ.
4. Представить структуру систем НСТ.

Контрольные вопросы СР11

1. Способы компрессии цифровой информации в ТВ системах.
2. Способы записи и хранения сигналов изображения и звука.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Области применения телевизионных систем.
2. Структура и учебно-методическое обеспечение дисциплины.
3. Свойства зрения, определяющие принципы телевидения.
4. Методы передачи изображения.
5. Свойства сигнала изображения
6. Свойства зрения, определяющие принципы цветного телевидения.
7. Вещательные системы цветного телевидения.
8. Сети телевизионного вещания.
9. Одночастотная сеть вещания.
10. Стандарт DVB-T2.
11. Иерархическая модуляция, применяемая в стандарте DVB-T/H, T2.
12. Функциональные схемы передатчика и приемника.
13. Комплексное представление символов сигнала.
14. Особенности структуры сигнала.
15. Спецификация DVB-T2.
16. Схемы помехоустойчивого кодирования и ВВ кадры.
17. Схема обработки сигналов в системе DVB-T2.
18. Переход от DVB-T к DVB-T2.
19. Основные сетевые элементы DVB-T2.
20. Возможные модели предоставления услуг в системе DVB-T2 с технологией MULTI-PLP.

21. Вставка услуг регионального ТВ.
22. Централизованная национальная архитектура.
23. Региональная архитектура.
24. Стандарт MPEG-2.
25. Стандарт MPEG-4.
26. Модель цвета в ТВЧ.
27. Системы цифрового вещания.
28. Устройства отображения информации высокого разрешения.
29. Общий принцип работы домашнего кинотеатра.
30. Помехи телевизионному приему.
31. Методы борьбы с помехами.
32. Принципы построения и характеристики систем СТВ.
33. Стандарты телевидения в системах СТВ.
34. LCD/ЖК телевизоры.
35. Плазменные телевизоры.
36. LED телевизоры.
37. OLED телевизоры.

ИД-2(ПК-3) Умеет оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь производить расчет и выбор элементов узлов обработки телевизионных и видеосигналов	ЛР04, ЛР05, Зач01
Уметь производить исследование систем обработки телевизионных и видео-сигналов	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР08, ЛР09, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое оптическая ось и как она определяется
2. Астрономическая зрительная труба
3. Галилеева труба
4. Прохождение плоскополяризованного света через кристаллическую пластину

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Определение главного фокусного расстояния
2. Оптический центр и оптическая плоскость
3. Метод Бесселя при определении фокусного расстояния

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Принципы передачи цветного изображения
2. Методы, позволяющие выбрать требования совместимости систем черно-белого и цветного изображения
3. Кодирование цвета
4. Свойства сигнала изображения

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Спектр сигнала изображения
2. Виды и особенности разверток изображения
3. Полный телевизионный сигнал

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Принцип OFDM модуляции ТВ сигналов
2. Записать математические модели обработки сигнала изображения.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Принципы сжатия стандарта MPEG-2.
2. Принципы сжатия стандарта MPEG-4
3. Принципы сжатия изображений в стандартах jpeg, png, bmp.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

38. Согласование параметров системы отображения с характеристиками зрения.
39. Частотный спектр сигнала изображения.
40. Кодирование сигналов цвета.
41. Принципы передачи цветного изображения.
42. Цифровая обработка изображений.
43. Структура цифрового передатчика.
44. Основы помехоустойчивого кодирования сигнала.
45. Формат транспортного потока MPEG-2TS.
46. Принципы построения телевизионных сетей SFN.
47. Принцип организации канала передачи данных.
48. Обратное преобразование, расстановка символов и перемежение.
49. Моделирование обработки сигнала.
50. Сжатие изображения с потерями.

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Владеть методами измерения основных характеристик систем обработки телевизионных и видеосигналов</i>	ЛР07, ЛР08

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Порядок определения фокусного расстояния
2. Астрономическая зрительная труба
3. Галилеева труба

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Что такое оптическая ось и как она определяется
2. Закон Малюса для поляризованного света
3. Поляризация света и области применения

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

И.О. директора Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники

_____ О.А. Белоусов
« 13 » _____ февраля 20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.17 Устройства записи и воспроизведения сигналов

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Радиотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н.

степень, должность

подпись

А.А. Иванков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

Тамбов 2025

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав вариативной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3. Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов	
ИД-1 (ПК-3) Знает: - основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров; - основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств; - методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств	Знает: - основные тенденции развития схемотехнических решений построения устройств записи и воспроизведения сигналов.
ИД-2(ПК-3) Умеет: - выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - применять современные средства поиска информации в области радиотехники; - применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; - анализировать схемы электрические радиотехнических средств; - осуществлять синтез и	Умеет: - анализировать схемы электрические устройств записи и воспроизведения сигналов.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств; - оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах устройств записи и воспроизведения сигналов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
		8 семестр	4 курс	
<i>Контактная работа</i>				
занятия лекционного типа		16	2	
лабораторные занятия		16	6	
практические занятия		16		
курсовое проектирование				
консультации				
промежуточная аттестация		1	1	
<i>Самостоятельная работа</i>		131	171	
<i>Всего</i>		180	180	

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел I. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НЧ СИГНАЛОВ

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Состояние и развитие техники видео- и звукозаписи. Магнитная запись как альтернатива. Участие отечественных ученых. Запись на оптических носителях. Технология PMR.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Общие сведения об устройствах записи и воспроизведения сигналов.

История разработки устройств записи и воспроизведения сигналов.

Основные виды устройств записи и воспроизведения сигналов.

Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ.

Физические основы магнитной записи.

Носители информации. Магнитные головки.

Оптическая и магнитооптическая запись. Запись и фазовые переходы.

Лабораторные работы

ЛР01. Тема. Исследование физических носителей информации

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Физические основы магнитной и оптической записи.

Носители информации.

Магнитные головки и оптические датчики.

Магнитооптическая запись.

Тема 3. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.

История. Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154. Речевые и параметрические самописцы.

Практические занятия

ПР01. Изучение конструкции бортового ЛПМ

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование конструкции привода бортового ЛПМ

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

История систем регистрации полётных параметров.

Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154.
Речевые и параметрические самописцы.

Тема 4. ЦИФРОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ.

Цифровое представление звука. Блочное и канальное кодирование.
Особенности оптического способа считывания информации.
Форматы записи. Структурные схемы устройств цифровой записи.
CD-механизм. Сервосистемы.

Практические занятия

ПР01. Расчет цифрового фильтра нижних частот Баттерворта.

ПР02. Модель цифрового фильтра нижних частот Баттерворта.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование конструкции приводов

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Блочное и канальное кодирование.
Особенности оптического способа считывания информации.
Форматы записи.
Структурные схемы устройств цифровой записи.
CD-механизм.
Сервосистемы.

Тема 5. ПОДГОТОВКА ЗАПИСАННОЙ ИНФОРМАЦИИ К ДЕКОДИРОВАНИЮ

Декодирование канального кода. Буферная память.
Декодирование кода Рида-Соломона.
Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

Практические занятия

ПР01. Изучение программного обеспечения для обработки звука.

ПР02. Изучение программного обеспечения для обработки звука.
Звукозаписывающая программа Audacity

Лабораторные работы

ЛР01. Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Декодирование канального кода. Буферная память.
Декодирование кода Рида-Соломона.
Цифро-аналоговое преобразование сигнала.
Применение специализированных интегральных микросхем цифровой записи сигналов.

Тема 6. УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ

Оптические узлы и датчики ошибок. Лазерный диод. Фотодетектор.
Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.
Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.
Механизмы систем фокусировки и трекинга.
Команды управления контроллера.

Практические занятия

ПР01. Звукозаписывающая программа Audacity

Лабораторные работы

ЛР01. Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.

ЛР02. Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Оптические узлы и датчики ошибок.
Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.
Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.
Механизмы систем фокусировки и трекинга.
Команды управления контроллера

Тема 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕГО ВОСПРИЯТИЯ

Цифровое кодирование речевых сигналов, основные методы кодирования речи. Принцип работы вокодерных систем. Первичное кодирование звука. Формат МР3. Определение понятия цвета. Первичное кодирование изображений. Кодирование JPEG. Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG.

Практические занятия

ПР01. Кодирование JPEG

ПР02. Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG

Лабораторные работы

ЛР01. Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.

ЛР02. Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Цифровое кодирование речевых сигналов.
Основные методы кодирования речи.
Принцип работы вокодерных систем.
Первичное кодирование звука.
Формат MP3.
Определение понятия цвета.
Первичное кодирование изображений.
Кодирование JPEG.
Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG.

Раздел II. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЧ СИГНАЛОВ

Тема 8. УЗ и ВС РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.

Многоканальное матричное и рециркуляторные устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов. Устройства запоминания, использующие задержку волны. Линии задержки коаксиального типа, на акустических волнах, на ПАВ, ультразвуковые линии задержки.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов

ЛР02. Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Многоканальное матричное и рециркуляторные устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов.

Устройства запоминания, использующие задержку волны.

Линии задержки коаксиального типа.

Линии задержки на акустических волнах.

Линии задержки на ПАВ.

Ультразвуковые линии задержки.

Тема 9. ЦИФРОВЫЕ УЗ и ВС.

Одноканальное однобитовое фазовое устройство и двухканальное фазовое УЗ и ВС. Двухканальные квадратурные цифровые УЗ и ВС. Спектральное УЗ и ВС. Особенности цифрового запоминания и воспроизведения фазы радиосигнала при формировании помех в цифровых станциях активных помех.

Лабораторные работы

ЛР01. Создание цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов

ЛР02. Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:
Одноканальное однобитовое фазовое устройство и двухканальное фазовое УЗ и ВС.
Двухканальные квадратурные цифровые УЗ и ВС.
Спектральное УЗ и ВС.

Тема 10. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Принцип действия и возможности цифровых устройств запоминания и воспроизведения радиолокационных сигналов типа DRFM. Эффективность аналого-цифровых преобразователей цифровых станций активных помех

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование цифровой модели спектрального УЗ и ВС.

ЛР02. Исследование эффективности АЦП на основе цифровой модели.

...

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Принцип действия и возможности цифровых устройств запоминания и воспроизведения радиолокационных сигналов типа DRFM.

Эффективность аналого-цифровых преобразователей цифровых станций активных помех

Тема 11. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.

Назначение цифровых устройств запоминания и воспроизведения электромагнитных волн. Математическая модель электромагнитного поля. Основы теории синтезированных апертур. Принципы обработки сигналов в РСА. Особенности устройств оптической обработки. Цифровая обработка сигналов РСА. Требования к устройствам цифровой обработки сигналов РСА. Лабораторные работы

ЛР01. Построение цифровой модели обработки сигналов РСА

ЛР02. Исследование цифровой модели обработки сигналов РСА

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы

По рекомендованной литературе изучить:

Назначение цифровых устройств запоминания и воспроизведения электромагнитных волн.

Математическая модель электромагнитного поля.

Основы теории синтезированных апертур.

Принципы обработки сигналов в РСА.

Особенности устройств оптической обработки.

Цифровая обработка сигналов РСА.

Требования к устройствам цифровой обработки сигналов РСА.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Данилов, С.Н. [Современные устройства записи и воспроизведения сигнала](http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=15&year=2012). Учебное пособие. Тамбов. Издательство ТГТУ, 2012. – 86с - Режим доступа:

<http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=15&year=2012>

2. Шаньгин В.Ф. Защита компьютерной информации. [Электронный ресурс]: / В.Ф. Шаньгин; - М.: "ДМК Пресс", 2010, 544 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/>.

3. Литюк В.И. Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов [Электронный ресурс] / В.И. Литюк, Л.В. Литюк. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 590 с. — 5-98003-303-3. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/8699.html>

4. Данилов, С.Н. Теоретические основы радиолокации и радионавигации : учебное электронное издание на компакт диске. / А.В. Иванов, С.Н. Данилов; – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2017. - 92 с - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=15>

5. Шелухин О.И., Румянцев К.Е. Радиоэлектронные средства бытового назначения/ О.И.Шелухин, К.Е.Румянцев. –М.: «Академия», 2008, 480 с.

...

4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными воз-

возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к лабораторным занятиям.

Подготовку к каждому лабораторному занятию следует начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (ав-

тор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория телекоммуникационных технологий, основ управления РЭС и радиотехнических цепей и сигналов	Мебель: учебная и специализированная Технические средства: экран, проектор, компьютеры, стенд «DVD-проигрыватель», генератор сигналов, осциллограф, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО; Mathcad 15 / Лицензия №8A1462152 бессрочная договор №21 от 14.12.2010 г.; Пакеты расширения MATLAB / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013 г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Изучение конструкции бортового ЛПМ	опрос
ПР02	Расчет цифрового фильтра нижних частот Баттерворта.	Опрос
ПР03	Модель цифрового фильтра нижних частот Баттерворта	Опрос
ПР04	Изучение программного обеспечения для обработки звука.	Опрос
ПР05	Изучение программного обеспечения для обработки звука. Звукозаписывающая программа Audacity	Опрос
ПР06	Звукозаписывающая программа Audacity	Опрос
ПР07	Кодирование JPEG	Опрос
ПР08	Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG	опрос
ЛР01	Исследование физических носителей информации	защита
ЛР02	Исследование конструкции привода бортового ЛПМ	защита
ЛР03	Исследование конструкции приводов	Защита
ЛР04	Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.	Защита
ЛР05	Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках	Защита
ЛР06	Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках.	Защита
ЛР07	Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках	Защита
ЛР08	Ознакомление с работой проигрывателя компакт-дисков и исследование осциллограмм в контрольных точках	защита
ЛР09	Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	защита
ЛР10	Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	защита

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ЛР11	Создание цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	Защита
ЛР12	Исследование цифровой модели матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	Защита
ЛР13	Исследование цифровой модели спектрального УЗ и ВС.	Защита
ЛР14	Исследование эффективности АЦП на основе цифровой модели.	Защита
ЛР15	Построение цифровой модели обработки сигналов РСА	Защита
	Исследование цифровой модели обработки сигналов РСА	защита

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	4 курс

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**8.1. Оценочные средства**

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-3) Знает: методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает характеристики физических носителей информации	ЛР01
Знает характеристики конструкции привода бортового ЛПМ	ЛР02
Знает характеристики конструкции приводов	ЛР03
Объясняет смысл осциллограмм в контрольных точках	ЛР04
Объясняет смысл осциллограмм в контрольных точках	ЛР05
Объясняет смысл осциллограмм в контрольных точках	ЛР06
Объясняет смысл осциллограмм в контрольных точках	ЛР07
Объясняет смысл осциллограмм в контрольных точках	ЛР08

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Назначение и особенности физических носителей информации.

2. Пример физических носителей информации.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

3. Характеристики конструкции привода бортового ЛПМ.

4. Пример конструкции привода бортового ЛПМ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

5. Характеристики конструкции привода.

6. Пример конструкции привода.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04-8

7. Что показывает конкретная осциллограмма.

ИД-2(ПК-3) Умеет: применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов; оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет создать цифровую модель матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	ЛР09
Умеет оценить помехозащищенность матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	ЛР10
Умеет создать цифровую модель матричного и рециркуляторного	ЛР11

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	
Умеет создать цифровую модель матричного и рециркуляторного устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов	ЛР12

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Применение прикладных программ математического моделирования для целей исследования сигналов.
2. Применение прикладных программ математического моделирования для исследования матричного и рециркуляторного устройства запоминания.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10-12

1. Какие программы математического моделирования есть для исследования матричного и рециркуляторного устройства запоминания?
2. Как выбрать программы математического моделирования?

ИД-3(ПК-3) Владеет методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами расчета параметров цифровой модели спектрального УЗ и ВС.	ЛР13
Владеет методами расчета параметров эффективности АЦП на основе цифровой модели.	ЛР14

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР13

1. Метод расчета параметров цифровой модели спектрального УЗ и ВС.
2. Принцип экономного кодирования по Хаффману.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР14-16

1. Метод расчета параметров эффективности АЦП на основе цифровой модели.
2. Метод расчета характеристик РСА

8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.