

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.04 Прогрессивные технологические приемы

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

при переработке растительного сырья

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная**

Кафедра: **Технология и оборудование пищевых и химических производств**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

О.В.Зюзина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-1 (ОПК-2) Знает современные теории и их интерпретации, проблемы, методологические основы, перспективные направления развития исследований и их практического применения в области производства продуктов питания	Знает перспективы развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности АПК РФ, законодательные нормативные документы РФ по развитию перерабатывающих отраслей АПК.
ИД-2 (ОПК-2) Знает в рамках надпрофессиональных и междисциплинарных связей современные научные решения и основные мировые достижения, определяющие прогресс производства продуктов питания на современном этапе, основные тенденции и направления развития пищевой технологии в ближайшем будущем, по ее влиянию на природу и общество, изменению социальных стандартов и этических проблем.	Знает отечественные и международные научные достижения по переработке растительного сырья в продукты для здорового, специального, нетрадиционного питания
ИД-3 (ОПК-2) умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в сфере производства продуктов питания, обосновывать целесообразность применения пищевых добавок и улучшителей для производства продуктов питания из растительного сырья, оформлять обзоры научно-технической литературы	Оценивает возможности применения специфики технических, экономических, экологических и социальных требований в области производства продуктов питания

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен оценивать риски и управлять качеством путем использования современных методов и разработки новых технологических решений	
ИД-1(ОПК-3) выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья	<p>владеет навыками разработки рецептур новых продуктов и принципами применения пищевых добавок при получении продуктов питания нового поколения</p> <p>Применяет методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микронутриентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции</p>
ОПК-4 Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-5 (ОПК-4) Знает современные направления разработки традиционных и новых продуктов питания, современные тенденции в области создания новых продуктов питания, принципы разработки рецептур новых продуктов, принципы применения пищевых добавок при получении продуктов питания	<p>Применяет практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производств и перспективных продуктов питания на основе растительного сырья;</p> <p>умеет применять методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции;</p> <p>владеет технологией стратегического планирования развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях</p>

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
	1 семестр
<i>Контактная работа</i>	116
занятия лекционного типа	32
лабораторные занятия	32
практические занятия	48
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация (экз)	2
<i>Самостоятельная работа</i>	64
<i>Всего</i>	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие принципы переработки сырья в продукты питания.

Тема 1.1. Организация производства продуктов питания в промышленных условиях.

Компоненты производства. Принципы организации производства на пищевых предприятиях. Взаимодействие пищевых предприятий с другими отраслями.

Концепции государственной политики АПК РФ. Перспективные направления исследований в области создания и использования современных технологий в перерабатывающих отраслях АПК. Процессы технологической обработки пищевого сырья и разработка новых, модернизация действующих технологий производства продуктов питания. Современные направления нутрициологии. Теоретические представления и методологическая база проектирования многокомпонентных продуктов. Принципы аналитической комбинаторики. Критерии участия отдельных компонентов рецептуры в формировании качества новых продуктов. Экологические факторы воздействия производственных процессов на окружающую среду при переработке сельскохозяйственного сырья. Состояние образования и вовлечения в хозяйственный оборот вторичного сырья пищевой промышленности.

Тема 1.2. Характеристика сырья пищевых производств.

Классификация сырья для производства продуктов питания по основным признакам. Транспортировка и способы хранения сырья. Процессы при хранении пищевых продуктов, продуктов функционального и специализированного назначения. Оптимизация и совершенствование условий хранения сырья. Прогнозирование сроков хранения.

Зерновое сырье и продовольственное сырье на его основе. Основные свойства зерновой массы. Стандарты на зерно. Способы хранения зерна, муки. Стандарты качества муки. Солод. Стандарты качества солода.

Семена и плоды масличных культур. Химический состав масличного сырья. Стандарты качества масличного сырья.

Состав корнеплодов сахарной свеклы, хранение корнеплодов. Плоды, ягоды, овощи. Основные свойства растительного сырья как объекта хранения и переработки.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы Перспективные направления исследований в области создания и использования современных биокаталитических нанотехнологий в перерабатывающих отраслях АПК.

СР02. Задание для самостоятельной работы Изучение потребительских предпочтений, разработка и применение методов оценки и способов повышения конкурентоспособности продовольственных товаров.

СР03. Задание для самостоятельной работы Организация технологических потоков на современных предприятиях.

СР04. Задание для самостоятельной работы Экологические факторы воздействия производственных процессов на окружающую среду при переработке сельскохозяйственного сырья.

Раздел 2. Технологические процессы пищевых производств.

Тема 2.1 Основные группы технологических процессов.

Классификация пищевых технологий по основным процессам.

Традиционные и новые технические приемы в пищевых технологиях и их отдельных стадиях. Закономерности тепломассообменных процессов, физических характеристик, физико-химических механизмов, протекания химических и биохимических реакций в процессе тех-

нологической обработки пищевого сырья и разработка на их основе новых и совершенствование технологий производства продуктов питания.

Тема 2.2 Биохимические процессы в пищевых технологиях.

Биохимические процессы в пищевой технологии. Роль ферментов при хранении продовольственного сырья и пищевых продуктов. Применение ферментных препаратов в пищевых производствах. Изменения функционально технологических свойств растительного сырья под действием ферментного биокатализа на различных стадиях переработки для создания принципиально новых продуктов с различным структурно-фракционным составом и новыми свойствами. Перспективные направления исследований в области создания и использования современных биокаталитических нанотехнологий в перерабатывающих отраслях АПК.

Тема 2.3 Микробиологические процессы пищевой технологии.

Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Микробиологические процессы в технологиях переработки растительного сырья. Современными методами тестирования микробиологической обсемененности продуктов питания. Изменение микробиологической картины продуктов питания из растительного сырья при хранении.

Тема 2.4 Химические, физико-химические процессы в пищевой технологии

Основные химические превращения в процессе технологической обработки. Факторы, влияющие на химические превращения. Дисперсные и коллоидные системы в пищевых производствах. Способы получения сложных пищевых систем и факторы, влияющие на показатели качества.

Тема 2.5 Контроль качества пищевых продуктов.

Анализ потребительских предпочтений, разработка и применение методов оценки и способов повышения конкурентоспособности продовольственных товаров. Теоретические и методологические основы качества и безопасности продовольственных товаров. Развитие теории, методологии и практики обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов, продуктов функционального назначения. Исследование факторов, формирующих товарные и потребительские свойства, качество и безопасность продовольственных продуктов на всех этапах их жизненного цикла. Разработка и совершенствование систем контроля и управления качеством продуктов.

Современные системы организации контроля. Виды контроля качества в пищевых производствах. Лаборатории и оборудование контроля качества на пищевых предприятиях. Виды порчи продовольственного сырья и продуктов питания, причины ее возникновения. Санитария и гигиена пищевых производств.

Лабораторные работы

ЛР01. Тема лабораторной работы Влияние композиционного состава на реологические и органолептические свойства кондитерской продукции, сроки хранения.

ЛР02. Тема лабораторной работы Изучение влияния растительных порошков на режим приготовления теста и потребительские свойства готовой продукции.

ЛР03. Тема лабораторной работы Освоение технологических приемов повышения технологических свойств низкокачественной муки.

Раздел 3. Организация технологического потока в пищевых производствах.

Тема 3.1. Организация технологического потока как системы процессов.

Пищевое предприятие как «система». Технологический поток как система процессов и оборудования для их проведения. Основные закономерности прогресса поточных линий. Проблемы развития технологического потока. Операция как составная часть потока. Классификация технологических потоков.

Тема 3.2. Системный анализ технологического потока.

Строение технологического потока. Реальный и идеальный технологические потоки. Системность технологического потока. Технологический поток, большая система. Построение операторных моделей технологических систем. Процедура анализа технологического потока при построении операторных моделей.

Тема 3.3. Функционирование технологического потока

Эффективность функционирования технологической системы. Оценка эффективности технологического потока по показателям качества. Точность и устойчивость технологического потока. Надежность технологического потока.

Тема 3.5. Развитие технологического потока.

Целостность технологического потока. Энтропийная оценка стабильности технологического потока. Выбор направления и потенциал развития технологического потока. Противоречия технологического потока.

Практические занятия

ПР01. Тема практического занятия Морфологический анализ технологических линий,. Расчет количественных характеристик качества объектов технологического потока. Построение операторных моделей технологических систем. Процедура анализа технологического потока при построении операторных моделей.

ПР02. Тема практического занятия Расчет показателя стабильности технологического потока. Энтропийная оценка стабильности технологического потока. Оценка качества связей и оценка точности и устойчивости технологического потока.

ПР03 Тема практического занятия Выбор направления и потенциал развития технологического потока.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206810> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: учебное пособие / С. А. Нагорнов, Д. С. Дворецкий, С. В. Романцова, В. П. Таров; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 96 с. - ISBN 978-5-8265-0964-7— 57 экземпляров.
3. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции: учеб. пособие для вузов / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. - СПб.: Гиорд, 2009. - 448 с. — 8 экземпляров.
4. Рудаков, О.Б. Товарный менеджмент и экспертиза жировых товаров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Б. Рудаков, Э. П. Лесникова, И. Н. Семенова, К. К. Полянский. — СПб. : Лань, 2021. — 304 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168945>
5. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.А. Рогов [и др.]. — Саратов: Вузовское образование, 2014.— 226 с. - Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/4176.html>
6. Пищевая химия: учебник для вузов / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова [и др.]; под ред. А. П. Нечаева. - 4-е изд., испр. и доп. - СПб.: Гиорд, 2007. - 640 с.: ил. — 27 экземпляров.
7. Панфилов, В. А. Теория технологического потока : учебник / В.А. Панфилов. — 3-е изд., стереотип. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Высшее образование: Специалитет). — http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a66e7073b6737.70694233.3. - ISBN 978-5-16-013844-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=959267> (дата обращения: 22.02.2022).

4.2. Периодическая литература

1. Журнал «Пищевая промышленность» <http://www.foodprom.ru/pishchevaya-promyshlennost>.
2. Журнал «Пиво и напитки» <http://www.foodprom.ru/pivo-i-napitki>
3. Журнал Масложировая промышленность <http://www.foodprom.ru/archive>
4. Журнал «Сахар» <http://saharmag.com/>
5. Журнал «Стандарты и качество» <https://ria-stk.ru/stq/detail.php>
6. Журнал «Хлебопечение России» <http://www.foodprom.ru/archive>

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

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Для изучения дисциплины необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. На первом занятии ознакомиться с задачами и планом изучения дисциплины, содержанием лекционного курса, лабораторного практикума и практических занятий, организацией самостоятельной работы, требованиями к текущему, промежуточному и итоговому контролю.
2. Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания.
3. 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. Содержание лекции охватывает либо тему в целом, либо ее логически завершенную часть, поэтому 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. Последовательность изложения лекционного материала должна по возможности учитывать его востребованность в параллельно выполняемых лабораторных работах, практических занятиях.

4. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ, решения задач приведены в рекомендуемой для изучения дисциплины учебной литературе. Сдача отчетов по лабораторным работам оценивается дифференцированно по точности ответа на ряд вопросов из прилагаемого к каждой работе списка контрольных вопросов с учетом оформления отчетов.
5. 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, заданиями и указаниями преподавателя. Значительный объем самостоятельной работы требует работы с литературными источниками. Работа с литературными источниками заключается в создании конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. 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;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

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,
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	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 "Пищевые биотехнологии"	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: Лабораторный комплекс микробиологического, теплотехнического и химико-аналитического оборудования: микроскоп Микмед ; рефрактометр « ИРФ-454Б2М »; титратор ; автоклав ВК-30-01; холодильники «Стинол» ; миксер; устр. фазов.контраста; жидкостной термостат ЛТ-324а (2 шт); термостат ТСО-1/18СПУ (2 шт) ; фотоколориметр КФК-3-01 «30МЗ и КФК-УХЛ 4,2; встряхиватели ВУ-4 и ТЭ-22 ; центрифуга лабораторная отстойная WIROWKA MPW-2; торсионные весы Т-250 и ВТВ-400; вискозиметр РВ-8 ; весы аналитич. ВЛО-200; насос для перекач. крови; плитка электрическая ИКА Basic ikaterm;термогигрометр ТГЦ-1У; водяная баня ВЛ-32 ; скоростные весы П-3/200А ; лаборат .смеситель ЛМ, рН-метр « Анион-004» ; иономер «Эксперт -001» ; анализатор влажности «Эвлас-2М» ; влагомер « ПИВИ-1» ; печь СВЧ «LG»; дистиллятор ДЕ-10; вытяжной шкаф ЛЗ-13; водонагреватель электрический; химическая посуда (в ассортимент.), химические реактивы (в ассортимент.).	

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

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Тема практического занятия Морфологический анализ технологических линий. Расчет количественных характеристик качества объектов технологического потока. Построение операторных моделей технологических систем. Процедура анализа технологического потока при построении операторных моделей	опрос
ПР02	Тема практического занятия Расчет показателя стабильности технологического потока. Энтропийная оценка стабильности технологического потока. Оценка качества связей и оценка точности и устойчивости технологического потока	контр. работа
ПР03	Тема практического занятия Выбор направления и потенциал развития технологического потока	опрос
ЛР01	Тема лабораторной работы Влияние композиционного состава на реологические и органолептические свойства кондитерской продукции, сроки хранения	защита
ЛР02	Тема лабораторной работы Изучение влияния растительных порошков на режим приготовления теста и потребительские свойства готовой продукции	защита
ЛР03	Тема лабораторной работы Освоение технологических приемов повышения технологических свойств низкокачественной муки	защита
СР01	Задание для самостоятельной работы Перспективные направления исследований в области создания и использования современных биокаталитических нанотехнологий в перерабатывающих отраслях АПК	доклад
СР02	Задание для самостоятельной работы Изучение потребительских предпочтений, разработка и применение методов оценки и способов повышения конкурентоспособности продовольственных товаров	доклад
СР03	Задание для самостоятельной работы Организация технологических потоков на современных предприятиях	доклад
СР04	Задание для самостоятельной работы Экологические факторы воздействия производственных процессов на окружающую среду	реферат

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
	щую среду при переработке сельскохозяйственного сырья	

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
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (ОПК-2) Знает современные теории и их интерпретации, проблемы, методологические основы, перспективные направления развития исследований и их практического применения в области производства продуктов питания

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает перспективы развития отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности АПК РФ, законодательные нормативные документы РФ по развитию перерабатывающих отраслей АПК	СР01, Экз01

Темы докладов СР01

1. Отечественные научные центры в сфере биокаталитических технологий.
2. Зарубежные научные центры в сфере биокаталитических технологий.
3. Этапы развития биокаталитических технологий.
4. Биокаталитические процессы в пищевых технологиях.
5. Высокочувствительные биосистемы в аналитических методах.
6. Ферментные препараты для пищевых технологий.
7. Глубокая переработка пищевого сырья с использованием биокаталитических технологий.
8. Разработка технологий продуктов с заданными свойствами с использованием биокатализаторов.
9. Модификация свойств пищевых продуктов с использованием биокатализаторов.
10. Биокаталитическая конверсия продовольственного сырья.

ИД-2 (ОПК-2) Знает в рамках надпрофессиональных и междисциплинарных связей современные научные решения и основные мировые достижения, определяющие прогресс производства продуктов питания на современном этапе, основные тенденции и направления развития пищевой технологии в ближайшем будущем, по ее влиянию на природу и общество, изменению социальных стандартов и этических проблем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает отечественные и международные научные достижения по переработке растительного сырья в продукты для здорового, специального, нетрадиционного питания	Экз01, СР02

Темы докладов СР02

1. Потребительские предпочтения: сущность, виды и факторы.
2. Основные направления и методы изучения потребительских предпочтений.
3. Методы оценки эффективности изучения потребительских предпочтений.
4. Влияние потребительских предпочтений на коммерческую деятельность предприятия.
5. Основные пути и способы повышения потребительских предпочтений.
6. Методы оценки потребительских показателей продуктов питания.
7. Особенности определения органолептических показателей пищевых продуктов.
8. Современные экспресс-методы оценки безопасности пищевых продуктов.

9. Техническая, инструментальная база оценки физико-химических показателей продовольственного сырья.
10. Техническая, инструментальная база оценки физико-химических показателей пищевой продукции.

ИД-3 (ОПК-2) умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в сфере производства продуктов питания, обосновывать целесообразность применения пищевых добавок и улучшителей для производства продуктов питания из растительного сырья, оформлять обзоры научно-технической

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Оценивает возможности применения специфики технических, экономических, экологических и социальных требований в области производства продуктов питания	ЛР01, Экз01
Умеет применять методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции	СР03

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какие термины используют для обозначения оценки качества пищевых продуктов с помощью органов чувств?
2. В чем отличие терминов «консистенция» и «текстура»?
3. Как влияют внешние факторы на впечатлительность сенсорных восприятий?
4. Назовите виды дисперсных систем, характерные для кондитерских полуфабрикатов и готовых изделий.
5. Перечислите типичные реологические свойства кондитерских изделий.
6. Какие приборы используют в лабораторной работе для определения реологических свойств кондитерской массы?
7. Какие показатели кондитерской массы изменяются при введении жирового компонента?
8. Укажите характерные закономерности изменения напряжения сдвига кондитерской массы при введении фитодобавок?
9. Укажите отличия реологических свойств желейной массы и желейных корпусов?
10. Сравните технологические свойства структурообразователей для кондитерских масс.

Темы докладов для СР03.

1. Сущность поточного производства на пищевых предприятиях.
2. Основные процессы технологических линий по переработке растительного сырья в продукты питания.
3. Принципы классификации процессов технологических линий по переработке растительного сырья в продукты питания.
4. Принципы рациональной организации производственных процессов на любом пищевом предприятии.
5. Типы организации производства.
6. Современные методы организации технологических линий на пищевых предприятиях.
7. Этапы развития поточных линий на пищевых производствах.

ИД-1 (ОПК-3)) Выявляет факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками разработки рецептур новых продуктов и принципами применения пищевых добавок при получении продуктов питания нового поколения	ЛР02
Применяет методы исследования свойств продовольственного сырья, пищевых макро- и микронутриентов, технологических добавок и улучшителей, выполняющих технологические функции	ЛР03

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Назовите типы теста в разных пищевых отраслях.
2. Перечислите фазы кондитерского теста как дисперсной системы.
3. Факторы, влияющие на свойства теста.
4. Какие стабилизирующие добавки практикуют для жидкого теста?
5. Назначение растительных порошков в составе мучных изделий.
6. Сущность методов анализа теста, используются в лабораторной работе.
7. Критерии оценки качества готовых изделий в лабораторной работе.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Перечислите виды и сорта муки.
2. По каким показателям оценивают качество муки пшеничной?
3. По каким показателям оценивают качество муки ржаной?
4. Факторы, определяющие качество муки.
5. Какие приемы используют для изменения силы пшеничной муки?
6. Техника определения количества и качества клейковины.
7. Перечислите дефекты готовых изделий из слабой муки.
8. Какие улучшители используют для корректировки низкокачественной муки.
9. Какие технологические приемы используют при изготовлении теста из низкокачественной муки.

ИД-5 (ОПК-4) Знает современные направления разработки традиционных и новых продуктов питания, современные тенденции в области создания новых продуктов питания, принципы разработки рецептур новых продуктов, принципы применения пищевых добавок при получении продуктов питания

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулировка результата обучения Применяет практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов в области прогрессивных технологий производств и перспективных продуктов питания на основе растительного сырья	ПР01
Формулировка результата обучения умеет применять методы измерения, анализа и улучшения параметров процессов жизненного цикла проектирования продукции;	ПР02, СР04
Формулировка результата обучения владеет технологией стратегического планирования развития производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях	ПР03, Экз01

Задания к опросу ПР01

1. Организация технологического потока: типы и строение технологических потоков.
2. Классы технологических операций в поточных линиях.

3. Характерные признаки идеального технологического потока и проблемы, возникающие при создании такого потока.
4. Признаки системного качества технологического потока.

Задания контрольной работы ПР02

1. Построение операторной модели линии производства хлеба. Анализ технологического потока при построении операторных моделей
2. Построение операторной модели линии производства макаронных изделий. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
3. Построение операторной модели линии производства печенья сахарного. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
4. Построение операторной модели линии производства помадных конфет. Анализ технологического потока при построении операторных моделей
5. Построение операторной модели линии производства заварных пряников. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
6. Построение операторной модели линии производства желейного мармелада. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
7. Построение операторной модели линии производства вафель. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
8. Построение операторной модели линии производства чипсов. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
9. Построение операторной модели линии производства яблочного пюре. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.
10. Построение операторной модели линии производства кабачковой икры. Анализ технологического потока при построении операторных моделей.

Задания к опросу ПР03

1. Системное исследование технологических линий.
2. Задачи управления технологической линией при ее функционировании. Оценки качества функционирования ее.
3. Информационная энтропия – количественная мера состояния технологической системы.
4. Стабильность технологической системы.
5. Уровень целостности технологической системы и выбор направления ее развития.
6. Понятие эффективности технологического потока. Информационные показатели эффективности.
7. Точность функционирования технологического потока.
8. Устойчивость технологического потока.
9. Управляемость технологического потока.
10. Стохастичность технологического потока.
11. Чувствительность технологического потока.
12. Уровни разрешения технологических противоречий. Программа исследований при совершенствовании элементов технологической системы

Темы реферата СР04

1. Промышленные отходы пищевых и перерабатывающих предприятий.
2. Нормативная документация по экологической безопасности пищевых предприятий.
3. Воздействие пищевых производств на водные ресурсы.

4. Виды выбросов пищевых производств в атмосферу.
5. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в производстве крахмалопродуктов из картофеля.
6. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в производстве сахара.
7. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в бродильных производствах.
8. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в производстве кондитерских изделий.
9. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в производстве муки и крупы.
10. Технологические приемы, снижающие экологическую нагрузку, в производстве плодоовощных консервов.

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	Тема практического занятия Морфологический анализ технологических линий,. Расчет количественных характеристик качества объектов технологического потока. Построение операторных моделей технологических систем. Процедура анализа технологического потока при построении операторных моделей	опрос	2	5
ПР02	Тема практического занятия Расчет показателя стабильности технологического потока. Энтропийная оценка стабильности технологического потока. Оценка качества связей и оценка точности и устойчивости технологического потока	контр. работа	4	10
ПР03	Тема практического занятия Выбор направления и потенциал развития технологического потока	опрос	2	5
ЛР01	Тема лабораторной работы Влияние композиционного состава на реологические и органолептические свойства кондитерской продукции, сроки хра-	защита отчета	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	нения			
ЛР02	Тема лабораторной работы Изучение влияния растительных порошков на режим приготовления теста и потребительские свойства готовой продукции	защита отчета	2	5
ЛР03	Тема лабораторной работы Освоение технологических приемов повышения технологических свойств низкокачественной муки	защита отчета	2	5
СР01	Задание для самостоятельной работы Перспективные направления исследований в области создания и использования современных биокаталитических нанотехнологий в перерабатывающих отраслях АПК	доклад	1,5	5
СР02	Задание для самостоятельной работы Изучение потребительских предпочтений, разработка и применение методов оценки и способов повышения конкурентоспособности продовольственных товаров	доклад	1,5	10
СР03	Задание для самостоятельной работы Организация технологических потоков на современных предприятиях	доклад	1,5	5
СР04	Задание для самостоятельной работы Экологические факторы воздействия производственных процессов на окружающую среду при переработке сельскохозяйственного сырья	реферат	1,5	5
Экз01	Экзамен	экзамен	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
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

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 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	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

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

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

Оценка	Набрано баллов
--------	----------------

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01 Международная профессиональная коммуникация
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья
(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ *очная*

Кафедра: *Иностранные языки и профессиональная коммуникация*
(наименование кафедры)

Составитель:

_____ к.ф.н., доцент
степень, должность

Заведующий кафедрой

_____ подпись

_____ подпись

_____ И.Е. Ильина
инициалы, фамилия

_____ Н.А. Гунина
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках

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
	1 семестр
<i>Контактная работа</i>	49
практические занятия	48
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	59
<i>Всего</i>	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия

Раздел 1. Профессиональная коммуникация.

ПР01. Тема. Устройство на работу.

Основные виды работы, их краткая характеристика на иностранном языке; описание обязанностей, связанных с выполнением того или иного вида работы.

ПР02. Тема. Устройство на работу.

Современные требования к кандидату при поступлении на работу. Основные документы при принятии на работу. Обсуждение условий работы в России.

ПР03. Тема. Компании.

Структура компании, названия отделов.

ПР04. Тема. Компании.

Характеристика обязанностей работников отделов, описание работы компании.

ПР05. Тема. Инновации в производственной сфере.

Описание товаров, их особенностей.

ПР06. Тема. Инновации в производственной сфере.

Анализ рыночной продукции и конкурентоспособности товаров. Обсуждение товаров и их особенностей.

ПР07. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Описание дизайна и спецификации товара.

ПР08. Тема. Дизайн и спецификация товара.

Характеристика и сравнение дизайна различных товаров, представленных на современном рынке. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 2. Научная коммуникация.

ПР09. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Форма заполнения заявки с описанием исследовательского проекта.

ПР10. Тема. Предоставление исследовательского проекта.

Варианты предоставления исследовательских проектов и их особенности в современном сообществе.

ПР11. Тема. Участие в научной конференции.

Описание форм участия в научных конференциях.

ПР12. Тема. Участие в научной конференции.

Проведение игровой научной конференции.

ПР13. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ отрывков из научных статей по различным темам. Введение и отработка новой лексики, клише.

ПР14. Тема. Принципы составления и написания научной статьи.

Анализ различных частей научной статьи и их особенностей.

ПР16. Тема. Презентация исследовательского проекта.

Анализ различных проектов и обсуждение их сильных и слабых сторон. Написание теста по пройденному разделу.

Раздел 3. Деловая коммуникация.

ПР17. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Традиционные модели поведения в разных странах.

ПР18. Тема. Межличностные и межкультурные отношения.

Зависимость деловых отношений от культуры страны.

ПР19. Тема. Проведение переговоров.

Особенности ведения переговоров в разных странах.

ПР20. Тема. Проведение переговоров.

Анализ проблем, возникающих при проведении переговоров.

ПР21. Тема. Контракты и соглашения.

Описание форм контрактов и соглашений.

ПР22. Тема. Контракты и соглашения.

Анализ положений контракта.

ПР23. Тема. Управление проектом.

Описание основных процедур, входящих в систему управления проектом.

ПР24. Тема. Управление проектом.

Характеристика роли управляющего в компании. Написание теста по пройденному разделу.

Самостоятельная работа

СР01. Задание: составить резюме по шаблону

СР02. Задание: описать компанию/ организацию, в которой работаешь/ хотел бы работать

СР03. Задание: проанализировать заданные профессиональные сообщества и инновации в сфере их деятельности.

СР04. Задание: составить описание товара заданной компании.

СР05. Задание: написать вариант заявки на рассмотрение исследовательского проекта.

СР06. Задание: подготовить план доклада для участия в научной конференции.

СР07. Задание: написать научную статью объемом 3 стр.

СР08. Задание: подготовить презентацию исследовательского проекта.

СР09. Задание: проанализировать методы межличностного делового общения.

СР10. Задание: подготовить план для проведения деловых переговоров с партнерами.

СР11. Задание: написать текст контракта по заданной теме.

СР12. Задание: подготовить приветственную речь для встречи партнеров по заданной ситуации.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

английский язык

1. Гунина, Н. А. Профессиональное общение на английском языке [Электронный ресурс]: учебное пособие для магистрантов первого курса очного и заочного отделений, обучающихся по направлению «Международная профессиональная коммуникация» / Н. А. Гунина, Е. В. Дворецкая, Л. Ю. Королева, Т. В. Мордовина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. - 80с. - Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib3/mm/2016/gunina/>

2. Дмитренко Н.А. Английский язык. Engineering sciences [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Дмитренко, А.Г. Серебрянская. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, 2015. — 113 с. — 978-5-9905471-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65782.html>

3. Мильруд, Р.П. Английский для международной коммуникации [Электронный ресурс]: учебное пособие /Р.П. Мильруд, Л.Ю. Королева. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. - 80с. - Режим доступа: http://tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Milrud_1.exe

4. Mastering English. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Процудо [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 220 с. — 978-5-9227-0669-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66831.html>

5. Mastering English. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Процудо [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 84 с. — 978-5-9227-0670-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66832.html>

немецкий язык

Володина, Л. М. Деловой немецкий язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Володина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 172 с. — 978-5-7882-1911-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61842.html>

Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров и магистрантов экономических направлений и специальностей / Ф. Х. Гильфанова, Р. Т. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 232 с. — 978-5-4486-0171-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70772.html>

Смаль, Н. А. Немецкий язык в профессии. Торговое дело. Deutsch für Beruf. Handelswesen [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Смаль. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 156 с. — 978-985-503-689-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84876.html>

Эйбер, Е. В. Немецкий язык [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Эйбер. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — 978-5-4486-0199-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72459.html>

французский язык

1 Крайсман, Н. В. Французский язык. Деловая и профессиональная коммуникация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Крайсман. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 108 с. — 978-5-7882-2201-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79593.html>

2 Никитина, М. Ю. Французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов института экономики и менеджмента / М. Ю. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 90 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80531.html>

3 Скорик, Л. Г. Французский язык [Электронный ресурс]: практикум по развитию навыков устной речи / Л. Г. Скорик. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 296 с. — 978-5-4263-0519-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75965.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

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и регулярные занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение домашних заданий приводят к пробелам в знаниях, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

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. Проявляйте активность 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 «Международная профессиональная коммуникация» позволяет не только обеспечить адаптацию к системе обучения в вузе, но и создать условия для развития личности каждого обучающегося, (посредством развития потребностей в активном самостоятельном получении знаний, овладении различными видами учебной деятельности; а также 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: умение общаться и работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

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 № 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
ПР02	Тема. Устройство на работу.	Ролевая игра «Собеседование при устройстве на работу».
ПР06	Тема. Инновации в производственной сфере.	Групповая дискуссия по теме «Инновации в современном мире».
ПР08	Тема. Дизайн и спецификация товара.	Тест.
ПР12	Тема. Участие в научной конференции.	Ролевая игра «Научная конференция».
ПР14	Тема. Принципы составления и написания научной статьи.	Устное сообщение о научной работе.
ПР16	Тема. Презентация исследовательского проекта.	Тест.
ПР18	Тема. Межличностные и межкультурные отношения.	Групповая работа «Моделирование различных ситуаций, определяющих особенности межличностных и межкультурных отношений».
ПР20	Тема. Проведение переговоров.	Ролевая игра «Деловые переговоры».
ПР24	Тема. Управление проектом.	Деловая игра «Организация деловой встречи».
СР07	Написать научную статью объемом 3 стр.	Письменная работа

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	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

Формулировка кода индикатора	Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-1 (УК-4) Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	знает основы перевода академических текстов (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык	ПР02, ПР06, ПР12, ПР14, Зач01
ИД-2 (УК-4) Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	использует современные способы общения на русском и иностранном языках для осуществления успешной коммуникации	ПР08, ПР16, СР07, Зач01
ИД-3 (УК-4) Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	владеет навыками ведения диалога, переписки и разговорной речи на русском и иностранном языках	ПР18, ПР20, ПР24, Зач01

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Современные требования к кандидату при устройстве на работу.
2. Структура компании.
3. Современные инновации в производственной сфере.
4. Дизайн товаров и требования к нему в XXI веке.
5. Принципы представления исследовательского проекта.
6. Презентация научного исследования.
7. Межличностные и межкультурные отношения сегодня.
8. Принципы проведения успешных переговоров.
9. Заключение контрактов в современном мире.
10. Особенности управления проектом.

Примеры типовых тестовых заданий к зачету английский

1. Put the appropriate words into the sentences:

The economic crisis resulted in great _____ all over the world.

- a) promotion b) training c) unemployment

2. Use prepositions in the sentences:

The position will involve reporting _____ the Director General.

- a) after b) on c) to

3. Choose the appropriate modal verb:

You _____ not smoke here as this is a laboratory.

- a) can b) must c) should

4. Use one of the adjectives in the sentences:

There is a small _____ wooden box on my table.

- a) circular b) spherical c) rectangular

5. Complete the story with the corresponding form of the word in brackets:

They (2) _____(carry out) research to (3)_____ (develop) tough new materials when they suddenly (4)_____ (notice) that light (5)_____ (pass) through one of the ceramics.

6. For questions 1-10, read the sentences below and decide which answer A, B or C best fits each gap:

The purpose of _____ is to compare two or more different variables to determine if any predictable relationships exist among them.

A pure research B correlational research C case study

7. Match the words having the opposite meanings:

to clarify	to compare
to contrast	to obscure

8. You are going to read a text about customs around the world. Five sentences have been removed from the text. Choose from the sentences A-F the one that fits each gap (1-5). There is one extra sentence which you do not need to use.

CUSTOMS AROUND THE WORLD

As more and more people travel all over the world, it is important to know what to expect in different countries and how to react to cultural differences so that you don't upset your foreign contacts. 1 _____

9. Complete the following small talk questions with the appropriate auxiliary or modal verbs.

1. _____ you worked here long?

10. For questions 1-10, read the sentences below and decide which answer A, B or C best fits each gap.

In the business world, most _____ should be in writing even if the law doesn't require it.

A agreements B clauses C negotiations

немецкий

Текст 1. Verfassungen der deutschen Bundesländer. Becketexte im DTV. - München, 2011.

1. Jeder hat das Recht auf die freie Entfaltung seiner Persönlichkeit, soweit er nicht die Rechte anderer verletzt und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung oder das Sittengesetz verstößt.

2. Jeder hat das Recht auf Leben und körperliche Unversehrtheit. Die Freiheit der Person ist unverletzlich. In diese Rechte darf nur auf Grund eines Gesetzes eingegriffen werden.

3. Alle Menschen sind vor dem Gesetz gleich. Männer und Frauen sind gleichberechtigt. Der Staat fördert die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern und wirkt auf die Beseitigung bestehender Nachteile hin. Niemand darf wegen seines Geschlechtes, seiner Abstammung, seiner Rasse, seiner Sprache, seiner Heimat und Herkunft, seines Glaubens, seiner religiösen oder politischen Anschauungen benachteiligt oder bevorzugt werden. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden.

4. Die Freiheit des Glaubens, des Gewissens und die Freiheit des religiösen und weltanschaulichen Bekenntnisses sind unverletzlich. Die ungestörte Religionsausübung wird gewährleistet. Niemand darf gegen sein Gewissen zum Kriegsdienst mit der Waffe gezwungen werden. Das Nähere regelt ein Bundesgesetz.

5. Jeder hat das Recht, seine Meinung in Wort, Schrift und Bild frei zu äußern und zu verbreiten und sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten. Die Pressefreiheit und die Freiheit der Berichterstattung durch Rundfunk und Film werden gewährleistet. Eine Zensur findet nicht statt. Diese Rechte finden ihre Schranken in den Vorschriften der allgemeinen Gesetze, den gesetzlichen Bestimmungen zum Schutze der Jugend und in dem Recht der persönlichen Ehre.

6. Kunst und Wissenschaft, Forschung und Lehre sind frei. Die Freiheit der Lehre entbindet nicht von der Treue zur Verfassung.

7. Ehe und Familie stehen unter dem besonderen Schutze der staatlichen Ordnung. Pflege und Erziehung der Kinder sind das natürliche Recht der Eltern und die zuvörderst ihnen obliegende Pflicht. Über ihre Betätigung wacht die staatliche Gemeinschaft.

Текст 2. Rudzio Wolfgang: Das politische System der BRD. - Opladen, 2010. S. 78-79.

Gerichte werden in Deutschland nicht von selbst tätig. Sie müssen zur Entscheidung angerufen werden. Im Fall der Strafverfolgung agiert die Staatsanwaltschaft als Vertreter des Staates. In allen anderen Fällen muß durch eine juristische Person Klage eingereicht werden. Urteile werden auf der Grundlage von Gesetzen gesprochen. Im allgemeinen entscheiden Landesgerichte in erster und zweiter Instanz. Bundesrichter werden durch den Richterwahlausschuss berufen. Sie sind nicht Weisungsgebunden. Im Gegensatz dazu unterstehen Staatsanwälte den Justizministern von Bund und Ländern. Auf Bundesebene haben die Bundesgerichte die Aufgabe die Rechtsprechung der Ländergerichte zu vereinheitlichen. Für die Ordentliche Gerichtsbarkeit ist der Bundesgerichtshof (BGH) die oberste Revisionsinstanz. Als Revisionsinstanz beschäftigen sich die Bundesgerichte im Normalfall nur mit dem Verfahrensablauf und der gesetzmäßigen rechtlichen Würdigung des durch die Ländergerichte festgestellten Sachverhalts. Alle Tätigkeit des Staates ist an das Grundgesetz gebunden. Über die Einhaltung dieses Grundsatzes wacht das Bundesverfassungsgericht. Jeder Bürger kann staatliches Handeln durch eine Verfassungsbeschwerde auf ihre Grundgesetzmäßigkeit überprüfen lassen. Die zweite Aufgabe des Bundesverfassungsgericht ist die Klärung von Streitfällen zwischen den Staatsorganen und die Prüfung von Gesetzen auf ihre Verfassungsmäßigkeit. Nur das Bundesverfassungsgericht kann ein Parteiverbot aussprechen Die Rechtsprechung ist in Deutschland in die Ordentlichen Gerichtsbarkeit (Zivilrecht und Strafrecht) sowie in die Fachgebiete des ArbeitsFinanz- Sozial- und Verwaltungsrecht aufgeteilt. Die Gerichte der Bundesländer entscheiden den überwiegenden Anteil der Rechtsprechung letztinstanzlich. Für die Ordentliche Gerichtsbarkeit existieren kommunale Amtsgerichte regionale Landgerichte und hauptsächlich als Rechtsmittelgerichte die Oberlandesgerichte (bzw. Oberste Landesgerichte). Jedes Bundesland besitzt ein eigenes Verfassungsgericht das Landesverfassungsgericht Verfassungsgerichtshof oder Staatsgerichtshof genannt wird..

французский

Выберите один ответ к каждому пункту теста:

1. La France compte:
a.moins de 55millions, b.entre 55 et 60 millions, c.plus de 60 millions d'habitants.
2. La monnaie nationale est:
a.euro, b.centime, c.franc.
3. Le régime politique de la France est:
a.le rayaume, b.la république, c.le parlement.
4. La division de la France en départements date de:
a.Napoléon, b.Première guerre mondiale, c.la IV-ème République.
5. Le premier président de la V-ème République est:
a.Valéri Giscard d'Estaing, b.Charles de Gaule, c.François Mitterrand.
6. Les avocats sont préparés à la faculté:
a. politique, b. juridique, c. de droit

7. La Constitution de la République française date de:

a.1958, b.1963, c.1999.

8. La cour européenne des droits de l'homme se trouve à ^

a. Moscou, b.Londres, c.Strasbourg

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
ПР02	Тема. Устройство на работу.	Ролевая игра «Собеседование при устройстве на работу».	2	5
ПР06	Тема. Инновации в производственной сфере.	Групповая дискуссия по теме «Инновации в современном мире».	2	5
ПР08	Тема. Дизайн и спецификация товара.	Тест.	5	20
ПР12	Тема. Участие в научной конференции.	Ролевая игра «Научная конференция».	2	5
ПР14	Тема. Принципы составления и написания научной статьи.	Устное сообщение о научной работе.	2	5
ПР16	Тема. Презентация исследовательского проекта.	Тест.	5	20
ПР18	Тема. Межличностные и межкультурные отношения.	Групповая работа «Моделирование различных ситуаций, определяющих особенности межличностных и межкультурных отношений».	2	5
ПР20	Тема. Проведение переговоров.	Ролевая игра «Деловые переговоры».	2	5
ПР24	Тема. Управление проектом.	Деловая игра «Организация деловой встречи».	2	5
СР07	Написать научную статью объемом 3	Письменная рабо-	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	стр.	та		
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
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
Устное сообщение	тема сообщения раскрыта, показано владение коммуникативными технологиями для осуществления устной коммуникации; допущены лексические и грамматические ошибки, не затрудняющие восприятие речи на слух
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
Деловая игра	коммуникативные задачи, поставленные для участия в деловой игре, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям устной коммуникации
Групповая работа	коммуникативные задачи, поставленные для групповой работы, 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.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из письменного тестирования и устной беседы по одному из теоретических вопросов.

Время написания теста: 1 час.

Время на подготовку устного ответа: 15 минут.

Устная беседа оценивается максимально 20 баллами, письменное тестирование оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания устной беседы

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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 тестирования (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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02 Деловое общение и профессиональная этика

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств
продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ очная _____

Кафедра: _____ Теория и история государства и права _____

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ К.И.Н., ДОЦЕНТ _____

степень, должность

_____ ст.преподаватель _____

степень, должность

_____ О.Л. Протасова _____

инициалы, фамилия

_____ Э.В. Бикбаева _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ _____
подпись

_____ С.А. Фролов _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5) Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур
	Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур
	Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей
ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий

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 1 семестр
<i>Контактная работа</i>	
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	-
практические занятия	32
курсовое проектирование	-
консультации	-
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	59
<i>Всего</i>	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. *Основы деловой этики*

Тема 1. *Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы*

Закономерности и специфика развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность». Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.

Тема 2. *Этические принципы и нормы в деловом общении*

Универсальные принципы деловой этики. Международные этические принципы бизнеса. Нормы деловой этики. Принципы этики деловых отношений. Взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

Практические занятия

ПР01. Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы.

ПР02. Этические принципы и нормы в деловом общении.

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить историю развития этики как науки, ее основные категории.

СР02. Изучить понятия морали как характеристика общества, нравственности.

СР03. Изучить сущность и способы формирования нравственного поведения человека, а также основополагающие документы деловой этики.

Раздел 2. *Профессиональная этика*

Тема 1. *Понятие, содержание и предмет профессиональной этики*

Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий. Разновидности профессиональной этики. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.

Тема 2. *Кодексы профессиональной этики*

Разновидности кодексов профессиональной этики. Свойства профессиональных кодексов. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуацию характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств). Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива. Толерантное восприятие этих различий. Нормы поведения членов различных профессий.

Практические занятия

ПР03. Понятие, содержание и предмет профессиональной этики.

ПР04. Кодексы профессиональной этики.

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить сущность и назначение профессиональной этики, категории призвания и профессионального долга, основные нормы и принципы профессиональной этики.

СР05. Изучить краткосрочную и долгосрочную выгоду профессиональных отношений в современной России.

СР06. Национально-культурные ценности в профессиональной этике, традиции, нравы, привычки представителей разных культур.

Раздел 3. Деловое общение

Тема 1. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили

Определение, формы, виды, средства и стили делового общения. Прямое и косвенное деловое общение. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности.

Тема 2. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения

Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели). Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики). Публичное ораторское выступление. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам. Визитные карточки. Деловая переписка. Типы деловых писем. Резюме. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс. Деловые подарки и сувениры. Чаевые. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.

Практические занятия

ПР05. Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили.

ПР06. Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения.

Самостоятельная работа

СР07. Изучить международный протокол и деловую этику, понятие «деловое общение», его разновидности, функции, стили, основные формы бизнес-коммуникаций.

СР08. Изучить правила проведения деловых бесед, совещаний, заседаний, переговоров, подготовку и обслуживание совещаний, конференций, презентаций, выставок. виды и правила написания деловых писем, ораторское искусство, деловой этикет.

Раздел 4. Управленческое общение

Тема 1. Законы управленческого общения

Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач. Способы управления коллективом при решении им научно-исследовательских и научно-производственных работ. Методы повышения социальной мобильности. Директивные и демократические формы управленческого общения. Эффективное управленческое обще-

ние, закономерности общения и способы управления индивидом и группой. Первый и второй законы управленческого общения. Приемы формирования аттракции.

Тема 2. Тактика действий в конфликтных и кризисных ситуациях

Принципы общения между членами научного коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. Виды конфликтов. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Практические занятия

ПР07. Законы управленческого общения.

ПР08. Тактика действий в конфликтных ситуациях.

Самостоятельная работа

СР09. Изучить управленческую этику, имидж руководителя как часть управленческого взаимодействия, современные тенденции управления организацией.

СР10. Причины возникновения конфликтных ситуаций, разновидности конфликтов, способы преодоления, роль руководителя организаций в ликвидации конфликтов и их последствий.

Раздел 5. Имидж делового человека

Тема 1. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды

Терминология. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.

Тема 2. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека

Зависимость содержания имиджа от профессии и должности. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом. Понятие имиджмейкерства. Специфическая одаренность имиджмейкеров. Секреты профессионализма. Риторическое оснащение имиджмейкера. Приоритетные задачи имиджмейкинга. Речевое воздействие на управление энергетического ресурса человека. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов

Практические занятия

ПР09. Понятие «имидж», его психологическое содержание и виды

ПР10. Принципы и технологии формирования профессионального имиджа человека. Принципы и технологии формирования индивидуального имиджа человека

Самостоятельная работа

СР11. Изучить предмет, объект, задачи и методы исследования современной имиджологии, тенденции и перспективы развития имиджологии в России в ближайшие десятилетия.

СР12. Изучить имиджмейкинг и его применение.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Денисов А.А. Профессиональная этика и этикет [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Денисов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2014.— 210 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/32795.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Бикбаева Э.В., Протасова О.Л. Деловое общение и профессиональная этика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бикбаева Э.В., Протасова О.Л.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 2016. — 102 с.— Режим доступа: https://www.tstu.ru/m/book/elib1/exe/2016/Bikbaeva_1.exe — ЭБС «ТГТУ»
3. Козловская Т.Н. Профессиональная этика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Козловская Т.Н., Еланчинцева Г.А., Зубова Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 218 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54147.html> — ЭБС «IPRbooks»
4. Суворова, Н. А. Культура делового общения в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. А. Суворова, Л. В. Табак. Электрон. текстовые данные.— Сочи : Сочинский государственный университет, 2020. — 98 с. —Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/106571.html> — ЭБС «IPRbooks»
5. Эксакусто, Т. В. Основы психологии делового общения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Эксакусто. — Электрон. текстовые данные. — Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 162 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/78690.html> — ЭБС «IPRbooks»

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;

– при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам домашнего задания, изучить примеры;

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. 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 подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по учебной дисциплине.

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 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	Этика как наука. Сущность деловой этики, ее базовые документы	опрос
ПР02	Этические принципы и нормы в деловом общении.	опрос
ПР03	Понятие, содержание и предмет профессиональной этики.	опрос
ПР04	Кодексы профессиональной этики.	опрос
ПР05	Понятие «деловое общение»: определение, формы, виды, средства, стили	деловая игра
ПР06	Вербальное деловое общение. Невербальное деловое общение. Этикетные нормы делового общения	деловая игра
ПР07	Законы управленческого общения	опрос
ПР08	Тактика действий в конфликтных ситуациях	контрольная работа
СР06	Национально-культурные ценности в профессиональной этике, традиции, нравы, привычки представителей разных культур	доклад
СР010	Причины возникновения конфликтных ситуаций, разновидности конфликтов, способы преодоления, роль руководителя организаций в ликвидации конфликтов и их последствий	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
Зач01	Зачет	1 семестр

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 закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные закономерности и характерные особенности развития различных культур	ПР01, ПР02, Зач01
Знает специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях	ПР03, ПР04, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона.
2. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность».
3. Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы.
4. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.
5. Основные закономерности развития различных культур.

Задания к опросу ПР02

1. Универсальные принципы деловой этики.
2. Международные этические принципы бизнеса.
3. Нормы деловой этики.
4. Принципы этики деловых отношений.
5. Характерные особенности развития различных культур.

Задания к опросу ПР03

1. Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание.
2. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива.
3. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга.
4. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий.
5. Разновидности профессиональной этики.
6. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
7. Специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях

Задания к опросу ПР04

1. Разновидности кодексов профессиональной этики.
2. Свойства профессиональных кодексов.
3. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуация характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств).
4. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива.
5. Толерантное восприятие этих различий.
6. Нормы поведения членов различных профессий.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Фундаментальные трактаты о нравственности Аристотеля и Цицерона.
2. Определение понятий: «этика», «мораль», «нравственность».
3. Роль этики как науки в России. Понятие деловой этики, ее проблемы.
4. Базовые документы деловой этики и задачи, которые они выполняют.
5. Основные закономерности развития различных культур.
6. Универсальные принципы деловой этики.
7. Международные этические принципы бизнеса.
8. Нормы деловой этики.
9. Принципы этики деловых отношений.
10. Характерные особенности развития различных культур.
11. Понятие профессиональной этики, ее предмет и содержание.
12. Цели и задачи профессиональной деятельности, контролирование процесса работы, мотивация и концентрация усилий членов коллектива.
13. Качества личности специалиста, необходимые для выполнения профессионального долга.
14. Правовые и этические нормы поведения, предписывающие определенный тип нравственных отношений между людьми, необходимый для выполнения своей профессиональной деятельности и оценки ее последствий.
15. Разновидности профессиональной этики.
16. Правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.
17. Специфичность межкультурного разнообразия общества в современных условиях
18. Разновидности кодексов профессиональной этики.
19. Свойства профессиональных кодексов.
20. Основы психологии личности (собственный психотип и акцентуация характера для определения приоритетов собственной деятельности, оценка и корректировка личностных качеств).
21. Социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия членов коллектива.
22. Толерантное восприятие этих различий.
23. Нормы поведения членов различных профессий.
24. Определение, формы, виды, средства и стили делового общения.
25. Прямое и косвенное деловое общение.
26. Формы и виды устной и письменной коммуникации при изучении и разработке профессиональной документации.
27. Стандартные формы письменного речевого поведения в профессиональной сфере.
28. Материальное, когнитивное и деятельностное деловое общение.
29. Официально-деловой стиль общения. Научный стиль общения. Публицистический и разговорно-бытовой стили общения.
30. Владение коммуникативными нормами в профессиональной деятельности. Создание и поддержание взаимопонимания между представителями разных национальностей.
31. Деловой разговор, совещания, заседания (анализ, проектирование и организация межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели).
32. Переговоры: методы ведения и итоги (навыки деловой коммуникации, аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики).
33. Публичное ораторское выступление.
34. Отношения со средствами массовой информации: проведение пресс-конференций, презентаций, выставок.
35. Язык мимики и жестов. Позы защиты, уверенности, раздумья, обмана, агрессии. Походка. Умение читать по лицам.

36. Визитные карточки.
37. Деловая переписка. Типы деловых писем.
38. Резюме.
39. Электронные средства связи. Компьютер. Интернет. Web-этикет. E-mail. Факс.
40. Деловые подарки и сувениры.
41. Порядок приветствий, представлений и знакомств. Телефонный этикет. Этикет мобильной связи. Этикет официальных мероприятий.
42. Национально-культурные ценности в профессиональной этике представителей разных национальностей.
43. Традиции представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
44. Нравы представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
45. Привычки представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
46. Противоречия общей этики, реальности и кодексов профессиональной этики.
47. Правила нравственного поведения в конкретных профессионально-деловых ситуациях.
48. Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач.
49. Способы управления коллективом при решении им исследовательских и производственных работ.
50. Методы предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, исходя из особенностей представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
51. Директивные и демократические формы управленческого общения.
52. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой.
53. Первый и второй законы управленческого общения.
54. Приемы формирования аттракции.
55. Принципы общения между членами коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач.
56. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
57. Виды конфликтов.
58. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий
59. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов.
60. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов.
61. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях
62. Прототипы имиджа, носители имиджа. Цели формирования имиджа. Стратегии формирования имиджа. Организационные тактики и тактики воздействия.
63. Психологические тактики воздействия на сознание. Теория ожиданий и мотиваций. Принципы развития личности с целью порождения у него способностей к креативной деятельности.
64. Зависимость содержания имиджа от профессии и должности.
65. Умение работать в коллективе, сопоставляя свои интересы с интересами коллектива в целом.
66. Понятие имиджмейкерства. Приоритетные задачи имиджмейкинга.
67. Виды индивидуального имиджа: габитарный, овеществленный, вербальный, кинетический и средовый.

68. Стили в одежде: классический, деловой, стиль Шанель. Обувь. Аксессуары: ювелирные украшения, очки, портфель/сумка, портмоне, зонт, мобильный телефон, ручка, зажигалка, часы. Ухоженность. Манера держаться. Одежда для приемов.

ИД-2 (УК-5) Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать и учитывать разнообразие культур	ПР05
Умеет применять на практике навыки общения в мире культурного многообразия, создавая и поддерживая взаимопонимание между представителями разных национальностей	ПР06, СР06

Задание к деловой игре «Проведение делового совещания» ПР05

1. Учебная группа определяется с выбором руководителя подразделения.
2. Распределяются роли членов группы.
3. Среди членов коллектива, присутствующих на совещании, есть представители разных культур.
3. Выбирается проблема для обсуждения на совещании.
4. Совещание.
5. Итог совещания.
6. Обсуждение итогов совещания (анализ межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели).

Задание к деловой игре «Проведение переговоров» ПР06

1. Учебная группа делится на две подгруппы.
2. Каждая из них является сторонами переговоров.
3. Выбирается проблема для обсуждения на переговорах.
4. Переговоры.
5. Итог переговоров.
6. Обсуждение итогов деловой игры.

Темы доклада СР06

1. Национально-культурные ценности в профессиональной этике представителей разных национальностей.
2. Традиции представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
3. Нравы представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
4. Привычки представителей разных культур, их влияние на состояние профессиональной среды.
5. Противоречия общей этики, реальности и кодексов профессиональной этики.
6. Правила нравственного поведения в конкретных профессионально-деловых ситуациях.

ИД-3 (УК-5) Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методами предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, учитывая особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ПР07
Владеет способами и приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	ПР08, СР10

Задания к опросу ПР07

1. Основы управления коллективом и создание благоприятного психологического климата с позиции достижения им общих целей и поставленных конкретных задач.
2. Способы управления коллективом при решении им исследовательских и производственных работ.
3. Методы предупреждения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации, исходя из особенностей представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
4. Директивные и демократические формы управленческого общения.
5. Эффективное управленческое общение, закономерности общения и способы управления индивидом и группой.
6. Первый и второй законы управленческого общения.
7. Приемы формирования аттракции.

Вопросы к контрольной работе ПР08

1. Принципы общения между членами коллектива с целью поддержания хорошего социально-психологического климата, способствующего решению поставленных задач.
2. Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
3. Виды конфликтов.
4. Психологические особенности управления конфликтом в рабочей группе.
Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий
5. Роль руководителя в разрешении организационных конфликтов.
6. Действия по преодолению спорных ситуаций. Виды кризисов.
7. Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях.

Темы реферата СР010

1. Особенности конфликтов в организации
2. Социальные функции организационных конфликтов
3. Признаки конфликтной ситуации в организации
4. Структура организационного конфликта
5. Способы предупреждения конфликтов
6. Стадии конфликта в организации
7. Причины организационных конфликтов
8. Движущие силы организационных конфликтов
9. Латентная стадия организационного конфликта
10. Инцидент и провокация, их роль в конфликте
11. Организаторы конфликта
12. Предпосылки возникновения конфликтов в организации
13. Методы диагностики конфликтных ситуаций в организации

14. Формы и способы регулирования конфликтов
15. Типы организационных конфликтов
16. Динамика межгрупповых конфликтов
17. Организационные конфликты и их виды
18. Деловые и межличностные конфликты
19. Конфликт между руководителем и подчиненным: причины и способы регулирования
20. Производственные конфликты
21. Трудовые споры как конфликт
22. Забастовка как трудовой конфликт: виды, формы, способы регулирования
23. Способы регулирования конфликтов в организации
24. Социальная технология регулирования конфликтов в организации
25. Роль посредников в управлении конфликтами в организации
26. Формы посредничества в регулировании конфликтов в организации
27. Переговоры как средство достижения компромисса
28. Правила проведения переговоров по урегулированию конфликтов
29. Компромисс как способ урегулирования конфликтов
30. Роль насилия в управлении конфликтами в организации
31. Индустриальные конфликты и социальное партнерство
32. Руководитель и коллектив: управление конфликтами
33. Психология конфликта в организации
34. Манипулирование в конфликтных ситуациях, его формы и влияние на динамику конфликта
35. Манипулятивные игры в конфликтных ситуациях
36. Манипулятивные игры руководителя в конфликтах
37. Манипулятивные игры подчиненных в конфликтах
38. Этика конфликта
39. Этика в регулировании конфликтных ситуаций
40. Этикет в регулировании конфликтных ситуаций
41. морально-психологические аспекты поведения человека в конфликте
42. Роль руководителя коллектива в регулировании конфликтов
43. Роль профсоюзов в регулировании и разрешении трудовых конфликтов
44. Роль административной власти в регулировании конфликтов.
45. Диагностика социальной напряженности в организации
46. Прогнозирование конфликтов в организации
47. Стратегия и тактика в регулировании организационных конфликтов
48. Основные правила разрешения конфликтов
49. Предупреждение организационных конфликтов
50. Последствия конфликтов в организации

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
Деловая игра	активное участие студентов группы, подведены итоги, сформулированы выводы
Контрольная работа	содержание всех вопросов раскрыто
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).

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» 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.03 Методологические основы исследований пищевых

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

систем

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***д.т.н., проф.*** _____

степень, должность

_____ подпись _____

_____ ***С.И. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись _____

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-6 (ОПК-4) Способен анализировать, оценивать и выбирать современные средства познания, инструментальные средства и технологии для решения конкретных научных и производственных задач в пищевой технологии	<i>Знает</i> и понимает методологию, методы теоретического и экспериментального научного исследования, этапы и технику научных исследований в биотехнологии, основные подходы и ограничения на пути создания новейших биотехнологических процессов.
	<i>Умеет</i> оценить возможности и выбирать релевантные теоретические, эмпирические методы и инструментальные средства, соответствующие целям и задачам исследований и разработок.
	<i>Умеет</i> находить, анализировать, систематизировать, выбирать, обобщать информацию и ее источники, целенаправленно собирать и анализировать научную литературу по теме проводимого научного исследования и прикладной деятельности.
	<i>Владеет</i> методами физического, физико-химического, химического, биологического, микробиологического анализа и способностью к освоению новейших методов и техники исследования в рамках профиля подготовки, метрологическими основаниями инструментальных методов анализа.
ОПК-5. Способен проводить научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения приоритетных технологических задач	
ИД-1 (ОПК-5) Способен владеть средствами и методами научного исследования; навыками креативного мышления, способностью внести оригинальный, хоть и ограниченный, вклад в специализированную область исследований, например в рамках выполнения выпускной квалификационной работы	<i>Знает</i> основные элементы и этапы фазы проектирования, технологической и рефлексивной фазы научного исследования, методы разработки программы, обработки и оформления результатов научного исследования.
	<i>Умеет</i> критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.
	<i>Владеет</i> способами обработки полученных результатов и анализа их с учетом собственных и имеющихся литературных данных.
ИД-2 (ОПК-5) Способен проводить экспериментальные исследования по стандартным методикам, использовать современные	<i>Знает</i> способы представления и анализа результатов технологического эксперимента с учетом статистической обработки экспериментальных данных; выбора расчетных методов оценки (определения) различных параметров технологических процессов.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
технологии сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.	<i>Умеет</i> систематизировать и интерпретировать экспериментальные данные и результаты вычислительных экспериментов, формулировать заключение по полученным результатам.
	<i>Владеет</i> навыками планирования экспериментов и собственных расчетов; обнаружения ошибки в собственных расчетах или собственно проведенной экспериментальной работе.

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
<i>Контактная работа</i>	164
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	32
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	88
<i>Всего</i>	252

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в методологию науки, средства и методы научного исследования

Тема 1. Методология научного исследования

Общие сведения о науке, основные этапы развития науки. Классификация наук. Общие закономерности развития науки. Структура и классификация научного знания. Критерии научности знания.

Методология науки. Современные трактовки методологии научного исследования. Место и роль методологии в системе научного познания. Понятие метода научного исследования. Функции методологии науки как составной части научного исследования. Понятие методики научного исследования. Роль методики в организации технологического исследования. Методологическая культура технолога и источники ее формирования.

Философско-психологические и системотехнические основания методологии науки. Науковедческие основания. Этические и эстетические основания. Нормы научной этики.

Цель и задачи научного познания. Принципы научного познания. Проблема истины в научном познании. Критерии научности и структура знания. Классификации и формы организации научного знания.

Тема 2. Характеристики научной деятельности в области технологии

Этапы развития научных исследований и анализ мировых тенденций в технологии. Приоритетные направления фундаментальных и прикладных научных исследований в области пищевой технологии в России. Основные проблемы, задачи, возможности и перспективы развития пищевой технологии в России.

Особенности научной деятельности в области пищевой технологии.. Организация научных исследований, структура и организация научных учреждений в области производства продуктов питания в России: управление, планирование и координация научных исследований, ученые степени и звания, подготовка научных и научно-педагогических кадров, научно-исследовательская работа студентов. Виды научных исследований по пищевой технологии; результаты научно-теоретической и практической деятельности.

Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Организация работы в научном коллективе и методы управления научными исследованиями. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного.

Тема 3. Средства и методы научного исследования

Средства познания в технологии: материальные, информационные, математические, логические, языковые.

Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование). Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование).

Поиск, накопление и обработка научной информации. Документальные источники информации. Анализ документов. Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение.

Организация справочно-информационной деятельности. Поиск документальных источников информации, методы работы с каталогами и картотеками. Работа с источниками, техника чтения, методика ведения записей, составление плана.

Характеристика жанров научных источников и библиографический поиск. Основные источники научной информации: виды научных и учебных изданий, справочно-информационные издания, другие виды изданий, изучение и виды прочтения источников.

Информационные и библиографические источники информации, электронные формы информационных ресурсов. Основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации. Методика информационного поиска. Научные библиотеки и информационные центры.

Библиотечно-библиографические классификации, Государственный Рубрикатор Научно-Технической Информации, базы данных научного цитирования РИНЦ, Федерального института промышленной собственности (ФИПС), Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus, классификации информационных ресурсов сети Интернет, технологии и средства поиска информации в сети Интернет, профессиональных базах данных и каталогах информационных ресурсов, особенности сбора информации на пищевых предприятиях.

Поиск научно-технической и патентной информации по технологии в сети Интернет с использованием гипертекстовых ссылок, технологии индексного поиска информации, информационно-поисковых систем «Yandex», «Google», «Rambler» и специальных средств, каталогов и порталов информационных ресурсов, реферативных журналов «Chemical Abstracts», «Reaxys» и многочисленных справочников в области технологии.

Библиографический аппарат в научном тексте. Библиографическая ссылка и особенности ее оформления, виды ссылок, подстрочная ссылка, внутритекстовая ссылка, использование цитат в научном тексте. Проблема плагиата, система "Антиплагиат".

Практические занятия

ПР01. Общие закономерности развития науки. Структура и классификация научного знания. Критерии научности знания.

ПР02. Методология науки. Современные трактовки методологии научного исследования. Место и роль методологии в системе научного познания.

ПР03. Понятие метода научного исследования. Функции методологии науки как составной части научного исследования. Понятие методики научного исследования.

ПР04. Философско-психологические и системотехнические основания методологии науки.

ПР05. Науковедческие основания методологии науки.

ПР06. Этические и эстетические основания методологии науки. Нормы научной этики.

ПР07. Принципы научного познания. Проблема истины в научном познании. Критерии научности и структура знания. Классификации и формы организации научного знания.

ПР08. Основные проблемы, задачи, возможности и перспективы развития технологии в России.

ПР09. Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Организация работы в научном коллективе и методы управления научными исследованиями. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного.

ПР10. Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование).

ПР11. Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование).

Лабораторные работы

ЛР01. Поиск, накопление и обработка научной информации в области технологии: электронные формы информационных ресурсов, обработка научной информации, ее фиксация и хранение с использованием автоматизированных информационных систем.

ЛР02. Изучение организации и освоение средств и методов справочно-информационной деятельности: методы работы с каталогами и картотеками, работа с источниками информации, техника чтения, методика ведения записей, составление плана.

ЛР03. Изучение и характеристика жанров основных источников научной информации: виды научных и учебных изданий, справочно-информационные издания, другие виды изданий, изучение и виды прочтения источников информации.

ЛР04. Освоение информационных и библиографических источников информации и электронных форм информационных ресурсов: основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации, методика информационного поиска в области технологии.

ЛР05. Изучение и освоение ресурсов научных библиотек и информационных центров; библиотечно-библиографических классификаций, Государственного Рубрикатора Научно-Технической Информации (ГРНТИ), баз данных научного цитирования РИНЦ, Федерального института промышленной собственности (ФИПС), Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus.

ЛР06. Поиск научно-технической и патентной информации по технологии в сети Интернет с использованием гипертекстовых ссылок, технологии индексного поиска информации, информационно-поисковых систем «Yandex», «Google», «Rambler» и специальных средств, каталогов и порталов информационных ресурсов, реферативных журналов «Chemical Abstracts», «Reaxys» и многочисленных справочников в области технологии.

Самостоятельная работа:

СР01 Доклад на выбранную тему.

Раздел 2. Организация процесса проведения исследования

Тема 4. Фаза проектирования научного исследования

Замысел научного исследования. Выявление противоречия и постановка проблемы. Анализ объекта и определение предмета научного исследования. Выбор направления научного исследования. Постановка научно-технической проблемы: актуальность и научная новизна исследования, выдвижение рабочей гипотезы.

Исследовательские подходы. Формирование (выбор) критериев оценки достоверности результатов теоретического и эмпирического исследования.

Технологическая подготовка исследования.

Виды учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ: контрольная работа, доклад, реферат, курсовая работа, выпускная квалификационная работа.

Тема 5. Технологическая фаза научного исследования

Теоретические исследования в технологии. Цель, задачи и особенности теоретических исследований в технологии. Структура и модели теоретического исследования. Анализ и систематизация литературных данных, научной и технической информации в области технологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых научных исследований и технологических разработок. Отработка понятийного аппарата. Построение логической структуры теоретического исследования (концепции).

Задачи и методы теоретического исследования, использование математических методов в исследованиях, аналитические методы, вероятностно-статистические методы. Подобие, критерии подобия, виды моделей. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое подобие и моделирование.

Критерии оценки достоверности результатов теоретического исследования.

Экспериментальные исследования в технологии. Цель и задачи экспериментального исследования. Техника и методика физического и вычислительного экспериментов. Планирование эксперимента (планы экспериментов: однофакторного, полного факторного, дробного факторного, ортогонального второго порядка, ротатабельного второго порядка). Планирование эксперимента в задачах проверки гипотез.

Метрология приборного обеспечения экспериментального исследования. Организация рабочего места экспериментатора-исследователя. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента. Критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования.

Тема 6. Обработка и оформление результатов научного исследования

Методы обработки результатов эксперимента. Измерения и погрешности: результат, измерения, многократные измерения, классификация погрешностей. Случайная величина, нормальное распределение, независимые величины, погрешность среднего, результирующая погрешность опыта, обработка косвенных измерений.

Рекомендации по выполнению и представлению результатов работы: проведение измерений, анализ инструментальных погрешностей, отчет о работе, построение графиков.

Оценка параметров аппроксимации экспериментальных данных: методы минимума χ^2 ("хи-квадрат"), максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Проверка качества аппроксимации, оценка погрешности параметров, методы построения наилучшей прямой.

Методы подбора эмпирических формул. Методы сглаживания, интерполяции и аппроксимации экспериментальных данных (методы скользящего среднего и четвертых разностей, полиномы Лагранжа и Ньютона, сплайн-функции, нейронные сети).

Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Статистические оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия. Выборочные распределения. Интервальные оценки. Статистические гипотезы. Критерии значимости и доверительные интервалы. Критерии согласия. Особенности статистического вывода.

Методы анализа временных измерений. Методы фрактального и мультифрактального анализа. Фурье- и вейвлет-анализ.

Регрессионный анализ результатов активного эксперимента (оценка коэффициентов регрессионных моделей и проверка их значимости, проверка адекватности и построение доверительных интервалов регрессионной модели).

Методы графической обработки результатов измерений. Устное представление информации. Изложение и аргументация выводов из научной работы.

Тема 6. Решение инновационных задач.

Основы изобретательского творчества. Теория решения изобретательских задач и ее применение. Объекты изобретения. Условие патентноспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Патентный поиск.

Методы креативного решения проблем. Принципы и алгоритмы решения инновационных задач. Синергетика – методология самоорганизации систем и междисциплинарной коммуникации. Синектика – методология развития творческой личности.

Принятие решений – поиск компромиссов. Характеристики принятия решений. Альтернативы в инженерных решениях. Научные методы и рациональный порядок принятия решений. Методы управления процессом принятия решений, теория принятия решений и полезности. Метод критического пути. Метод ПЕРТ. Метод исследования операций.

Тема 7. Организация процесса поведения научного исследования

Формулирование цели и построение научной гипотезы. Определение задач научного исследования, исследование условий (ресурсных возможностей).

Разработка программы научного исследования и временного графика выполнения теоретической и опытно-экспериментальной работы магистрантом в течение 1-3 семестров обучения.

Тема 8. Рефлексивная фаза научного исследования.

Осмысление, сравнение, оценка исходных и конечных состояний объекта деятельности – самооценка результатов и субъекта деятельности, т.е. самооценка самого себя, своих действий.

Апробация результатов исследования в докладах и выступлениях на семинарах и конференциях, оформление результатов исследования.

Подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, структурирование научной статьи и публикация научных результатов.

Защита интеллектуальной собственности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности. Нормативно-правовые документы, регулирующие процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в России. Организационно-методический механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в научной сфере. Учетно-нормативные документы постановки на бюджетный учет результатов интеллектуальной деятельности. Методика оформления заявки на объекты интеллектуальной собственности и составления лицензионных договоров на их передачу.

Оценка и анализ полученных результатов научного исследования, проверка подтверждения выдвинутой гипотезы исследования.

Тема 9. Организация процесса подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по технологии продуктов питания

Технологические и организационные аспекты подготовки и защиты ВКР. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления, композиция научного произведения, приемы изложения научных материалов, язык и стиль научной работы. Виды библиографических списков, алфавитный список, алфавитно-хронологический список, список по характеру содержания источников. Целевое и читательское предназначение библиографического списка.

ВКР как квалификационная научная работа: история развития, процедуры подготовки, оформления и защиты диссертации.

Основные требования к ВКР: формулировка темы, состав и структура, методика проведения научного исследования. Нормативные разделы ВКР и регулятивы: структура введения и заключения, формулирование актуальности, цели и задач исследования, научной новизны и практической значимости, обоснованности результатов исследования.

Автореферат как изложение основных результатов ВКР. Основные требования к автореферату по содержанию, объему и форме. Стилиевые, жанровые, языковые различия автореферата и ВКР.

Практические занятия

ПР12. Замысел научного исследования. Выявление противоречия и постановка проблемы. Анализ объекта и определение предмета научного исследования. Выбор направления научного исследования.

ПР13. Постановка научно-технической проблемы: актуальность и научная новизна исследования, выдвижение рабочей гипотезы.

Исследовательские подходы. Формирование (выбор) критериев оценки достоверности результатов теоретического и эмпирического исследования.

ПР14. Технологическая подготовка исследования. Виды учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ: контрольная работа, доклад, реферат, курсовая работа, выпускная квалификационная работа.

ПР15. Анализ и систематизация литературных данных, научной и технической информации в области технологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и

маркетинговой поддержки проводимых научных исследований и технологических разработок. Отработка понятийного аппарата. Построение логической структуры теоретического исследования (концепции).

ПР16. Задачи и методы теоретического исследования, использование математических методов в исследованиях, аналитические методы, вероятностно-статистические методы. Подобие, критерии подобия, виды моделей. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое подобие и моделирование.

ПР17. Экспериментальные исследования в технологии. Цель и задачи экспериментального исследования. Техника и методика физического и вычислительного экспериментов. Планирование эксперимента (планы экспериментов: однофакторного, полного факторного, дробного факторного, ортогонального второго порядка, ротatableльного второго порядка).

ПР18. Метрология приборного обеспечения экспериментального исследования. Организация рабочего места экспериментатора-исследователя. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента. Критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования.

ПР19. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Статистические оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия.

ПР20. Выборочные распределения. Интервальные оценки. Статистические гипотезы. Критерии значимости и доверительные интервалы. Критерии согласия. Особенности статистического вывода.

ПР21. Методы анализа временных измерений. Методы фрактального и мультифрактального анализа. Фурье- и вейвлет-анализ.

ПР22. Методы графической обработки результатов измерений. Устное представление информации. Изложение и аргументация выводов из научной работы.

ПР23. Основы изобретательского творчества. Теория решения изобретательских задач и ее применение. Объекты изобретения. Условие патентноспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Патентный поиск.

ПР24. Методы креативного решения проблем. Принципы и алгоритмы решения инновационных задач. Синергетика – методология самоорганизации систем и междисциплинарной коммуникации. Синектика – методология развития творческой личности.

ПР25. Формулирование цели и построение научной гипотезы. Определение задач научного исследования, исследование условий (ресурсных возможностей).

Разработка программы научного исследования и временного графика выполнения теоретической и опытно-экспериментальной работы магистрантом в течение 1-3 семестров обучения.

ПР26. Апробация результатов исследования в докладах и выступлениях на семинарах и конференциях, оформление результатов исследования.

Подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, структурирование научной статьи и публикация научных результатов.

ПР27. Защита интеллектуальной собственности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности. Нормативно-правовые документы, регулирующие процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в России. Организационно-методический механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в научной сфере.

ПР28. Учетно-нормативные документы постановки на бюджетный учет результатов интеллектуальной деятельности. Методика оформления заявки на объекты интеллектуальной собственности и составления лицензионных договоров на их передачу.

ПР29. Оценка и анализ полученных результатов научного исследования, проверка подтверждения выдвинутой гипотезы исследования.

ПР30. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления, композиция научного произведения, приемы изложения научных материалов, язык и стиль научной работы.

Проблема плагиата, система "Антиплагиат".

ПР31. Основные требования к ВКР: формулировка темы, состав и структура, методика проведения научного исследования.

ПР32. Нормативные разделы ВКР и регулятивы: структура введения и заключения, формулирование актуальности, цели и задач исследования, научной новизны и практической значимости, обоснованности результатов исследования.

Лабораторные работы

ЛР07. Решение задач технологии, связанных с обработкой результатов наблюдений за случайной величиной: обработать представленные в лабораторной работе результаты наблюдений с целью идентификации закона распределения случайной величины.

ЛР08. Решение задач технологии, связанных с оценкой параметров аппроксимации экспериментальных данных: методы минимума χ^2 ("хи-квадрат"), максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Проверка качества аппроксимации, оценка погрешности параметров, методы построения наилучшей прямой.

ЛР09. Решение задач технологии, связанных с обработкой экспериментальных данных методами сглаживания, интерполяции и аппроксимации с использованием сплайн-функций и нейронных сетей в системе Matlab.

ЛР10. Решение задач технологии, связанных с применением статистического (дисперсионного) анализа результатов наблюдения, зависящих от различных одновременно действующих факторов; выбор наиболее важных факторов и оценка их влияния в системе Matlab.

ЛР11. Решение задач технологии, связанных с применением статистического (корреляционного) анализа результатов наблюдения: измерение тесноты связи с помощью коэффициента корреляции и корреляционного отношения в системе Matlab.

ЛР12. Решение задач технологии, связанных с применением регрессионного анализа результатов активного эксперимента (оценка коэффициентов регрессионных моделей и проверка их значимости, проверка адекватности и построение доверительных интервалов регрессионной модели) в системе Matlab.

ЛР13. Решение задач технологии, связанных с применением экстремального планирования экспериментов: построение технологического объекта исследования в виде кибернетической модели "черного ящика", выбор критерия оптимизации в качестве выходной переменной объекта и влияющих факторов в качестве входных переменных объекта; представить модель объекта в виде модели "черного ящика"; выполнить поиск оптимального значения критерия оптимизации объекта в системе Matlab.

ЛР14. Решение задач технологии, связанных с применением планирования полного факторного эксперимента и статистической оценкой результатов эксперимента.

ЛР15. Решение задач технологии, связанных с применением планирования дробного факторного эксперимента с равномерным дублированием числа экспериментов и статистической оценкой результатов эксперимента.

ЛР16. Решение задач технологии, связанных с применением планирования эксперимента с помощью ортогональных латинских квадратов: построить латинские квадраты и найти эмпирическую зависимость величины выходной координаты технологического объекта от четырех влияющих факторов, каждый из которых может принимать одно из пяти целочисленных значений: 1, 2, 3, 4, 5.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Мокий, М.С. Методология научных исследований: учебник для магистров / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий; под. ред. М. С. Мокия. – М.: Юрайт, 2015. – 255 с. – 12 экз. - у.аб.

2. Шорохова, С. П. Логика и методология научного исследования : учебное пособие / С. П. Шорохова. — Москва : Институт мировых цивилизаций, 2022. — 134 с. — ISBN 978-5-907445-77-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119090.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Новиков, А.М. Методология научного исследования[Электронный ресурс]: учебное пособие / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. - М.: Либроком, 2010. - 280 с. - Режим доступа к книге: <http://www.methodolog.ru/books/mni.pdf>.

4. Методология научных исследований: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.
https://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/ponomarev_pikuleva_metodologiya_nauchnyh_issledovaniy.pdf.

5. Бакулев, В. А. Основы научного исследования : учебное пособие / В. А. Бакулев, Н. П. Бельская, В. С. Берсенева ; под редакцией О. С. Ельцов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1118-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65958.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22586.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Пустынникова, Е. В. Методология научного исследования : учебное пособие / Е. В. Пустынникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 126 с. — ISBN 978-5-4486-0185-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71569.html> (дата обращения: 02.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8. Тютюнник, В.М. Подготовка диссертации по техническим наукам: учебное пособие / В. М. Тютюнник, В. И. Павлов; Тамб. филиал Моск. гос. ун-та культуры и искусств. – Тамбов: Изд-во МИНЦ «Нобелистика», 2011. – 206 с. – 40 экз. - у.аб.

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 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.

Самостоятельная работа студентов.

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;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, 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;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- 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.

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, 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	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) 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 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	Общие закономерности развития науки. Структура и классификация научного знания. Критерии научности знания.	опрос
ПР02	Методология науки. Современные трактовки методологии научного исследования. Место и роль методологии в системе научного познания.	опрос
ПР03	Понятие метода научного исследования. Функции методологии науки как составной части научного исследования. Понятие методики научного исследования.	опрос
ПР04	Философско-психологические и системотехнические основания методологии науки.	опрос
ПР05	Наукovedческие основания методологии науки.	опрос
ПР06	Этические и эстетические основания методологии науки. Нормы научной этики.	опрос
ПР07	Принципы научного познания. Проблема истины в научном познании. Критерии научности и структура знания. Классификации и формы организации научного знания.	опрос
ПР09	Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Организация работы в научном коллективе и методы управления научными исследованиями. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного.	опрос
ПР10	Классификация методов научного исследования. Эмпирический и теоретический уровни познания. Теоретические методы исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование).	опрос
ПР11	Эмпирические методы исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование).	опрос
ПР12	Вамысел научного исследования. Выявление противоречия и постановка проблемы. Анализ объекта и определение предмета научного исследования. Выбор направления научного исследования.	опрос
ПР13	Постановка научно-технической проблемы: актуальность и научная новизна исследования, выдвижение рабочей ги-	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	потезы. Исследовательские подходы. Формирование (выбор) критериев оценки достоверности результатов теоретического и эмпирического исследования.	
ПР14	Технологическая подготовка исследования. Виды учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ: контрольная работа, доклад, реферат, курсовая работа, выпускная квалификационная работа.	опрос
ПР15	Анализ и систематизация литературных данных, научной и технической информации в области технологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых научных исследований и технологических разработок. Отработка понятийного аппарата. Построение логической структуры теоретического исследования (концепции).	опрос
ПР16	Задачи и методы теоретического исследования, использование математических методов в исследованиях, аналитические методы, вероятностно-статистические методы. Подobie, критерии подобия, виды моделей. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое подобие и моделирование.	опрос
ПР17	Экспериментальные исследования в технологии. Цель и задачи экспериментального исследования. Техника и методика физического и вычислительного экспериментов. Планирование эксперимента (планы экспериментов: однофакторного, полного факторного, дробного факторного, ортогонального второго порядка, ротatable второго порядка).	опрос
ПР18	Метрология приборного обеспечения экспериментального исследования. Организация рабочего места экспериментатора-исследователя. Влияние различных факторов на ход и качество эксперимента. Критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования.	опрос
ПР19	Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Статистические оценки и их свойства. Метод максимального правдоподобия.	опрос
ПР20	Выборочные распределения. Интервальные оценки. Статистические гипотезы. Критерии значимости и доверительные интервалы. Критерии согласия. Особенности статистического вывода.	опрос
ПР21	Методы анализа временных измерений. Методы фрактального и мультифрактального анализа. Фурье- и вейвлет-анализ.	опрос
ПР22	Методы графической обработки результатов измерений. Устное представление информации. Изложение и аргументация выводов из научной работы.	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР23	Основы изобретательского творчества. Теория решения изобретательских задач и ее применение. Объекты изобретения. Условие патентноспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Патентный поиск.	опрос
ПР24	Методы креативного решения проблем. Принципы и алгоритмы решения инновационных задач. Синергетика – методология самоорганизации систем и междисциплинарной коммуникации. Синектика – методология развития творческой личности.	опрос
ПР25	Формулирование цели и построение научной гипотезы. Определение задач научного исследования, исследование условий (ресурсных возможностей). Разработка программы научного исследования и временного графика выполнения теоретической и опытно-экспериментальной работы магистрантом в течение 1-3 семестров обучения.	опрос
ПР26	Апробация результатов исследования в докладах и выступлениях на семинарах и конференциях, оформление результатов исследования. Подготовка научно-технической отчетной документации, аналитических обзоров и справок, документации для участия в конкурсах научных проектов, структурирование научной статьи и публикация научных результатов.	опрос
ПР27	Защита интеллектуальной собственности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности. Нормативно-правовые документы, регулирующие процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в России. Организационно-методический механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в научной сфере.	опрос
ПР28	Учетно-нормативные документы постановки на бюджетный учет результатов интеллектуальной деятельности. Методика оформления заявки на объекты интеллектуальной собственности и составления лицензионных договоров на их передачу.	опрос
ПР29	Оценка и анализ полученных результатов научного исследования, проверка подтверждения выдвинутой гипотезы исследования.	опрос
ПР30	Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления, композиция научного произведения, приемы изложения научных материалов, язык и стиль научной работы. Проблема плагиата, система "Антиплагиат".	опрос
ПР31	Основные требования к ВКР: формулировка темы, состав и структура, методика проведения научного исследования.	опрос
ПР32	Нормативные разделы ВКР и регулятивы: структура введения и заключения, формулирование актуальности, цели и задач исследования, научной новизны и практической значимости, обоснованности результатов исследования.	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Поиск, накопление и обработка научной информации в области технологии: электронные формы информационных ресурсов, обработка научной информации, ее фиксация и хранение с использованием автоматизированных информационных систем.	защита
ЛР02	Изучение организации и освоение средств и методов справочно-информационной деятельности: методы работы с каталогами и картотеками, работа с источниками информации, техника чтения, методика ведения записей, составление плана.	защита
ЛР03	Изучение и характеристика жанров основных источников научной информации: виды научных и учебных изданий, справочно-информационные издания, другие виды изданий, изучение и виды прочтения источников информации.	защита
ЛР04	Освоение информационных и библиографических источников информации и электронных форм информационных ресурсов: основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации, методика информационного поиска в области технологии.	защита
ЛР05	Изучение и освоение ресурсов научных библиотек и информационных центров; библиотечно-библиографических классификаций, Государственного Рубрикатора Научно-Технической Информации (ГРНТИ), баз данных научного цитирования РИНЦ, Федерального института промышленной собственности (ФИПС), Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus.	защита
ЛР07	Решение задач технологии, связанных с обработкой результатов наблюдений за случайной величиной: обработать представленные в лабораторной работе результаты наблюдений с целью идентификации закона распределения случайной величины.	защита
ЛР08	Решение задач технологии, связанных с оценкой параметров аппроксимации экспериментальных данных: методы минимума χ^2 ("хи-квадрат"), максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Проверка качества аппроксимации, оценка погрешности параметров, методы построения наилучшей прямой.	защита
ЛР09	Решение задач технологии, связанных с обработкой экспериментальных данных методами сглаживания, интерполяции и аппроксимации с использованием сплайн-функций и нейронных сетей в системе Matlab.	защита
ЛР10	Решение задач технологии, связанных с применением статистического (дисперсионного) анализа результатов наблюдения, зависящих от различных одновременно действующих факторов; выбор наиболее важных факторов и оценка их влияния в системе Matlab.	защита
ЛР11	Решение задач технологии, связанных с применением статистического (корреляционного) анализа результатов наблюдения: измерение тесноты связи с помощью коэф-	защита

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	коэффициента корреляции и корреляционного отношения в системе Matlab.	
ЛР12	Решение задач технологии, связанных с применением регрессионного анализа результатов активного эксперимента (оценка коэффициентов регрессионных моделей и проверка их значимости, проверка адекватности и построение доверительных интервалов регрессионной модели) в системе Matlab.	защита
ЛР13	Решение задач технологии, связанных с применением экстремального планирования экспериментов: построение технологического объекта исследования в виде "черного ящика", выбор критерия оптимизации в качестве выходной переменной объекта и влияющих факторов в качестве входных переменных объекта; представить модель объекта в виде модели "черного ящика"; выполнить поиск оптимального значения критерия оптимизации объекта в системе Matlab.	защита
ЛР14	Решение задач технологии, связанных с применением планирования полного факторного эксперимента и статистической оценкой результатов эксперимента.	защита
ЛР15	Решение задач технологии, связанных с применением планирования дробного факторного эксперимента с равномерным дублированием числа экспериментов и статистической оценкой результатов эксперимента.	защита
ЛР16	Решение задач технологии, связанных с применением планирования эксперимента с помощью ортогональных латинских квадратов: построить латинские квадраты и найти эмпирическую зависимость величины выходной координаты технологического объекта от четырех влияющих факторов, каждый из которых может принимать одно из пяти целочисленных значений: 1, 2, 3, 4, 5.	защита
СР01	Доклад на выбранную тему	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-6 (ОПК-4) Способен анализировать, оценивать и выбирать современные средства познания, инструментальные средства и технологии для решения конкретных научных и производственных задач в пищевой технологии.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> и понимает методологию, методы теоретического и экспериментального научного исследования, этапы и технику научных исследований в биотехнологии, основные подходы и ограничения на пути создания новейших биотехнологических процессов.	ПР01-ПР11, ПР15-ПР18, ПР24, ЛР01, ЛР02, ЛР05, , ЛР09-ЛР16, СР01Экз01.
<i>Умеет</i> оценить возможности и выбирать релевантные теоретические, эмпирические методы и инструментальные средства, соответствующие целям и задачам исследований и разработок.	ПР01-ПР11, ПР15-ПР18, ПР24, ЛР01, ЛР02, ЛР05, , ЛР09-ЛР16, СР01, Экз01.
<i>Умеет</i> находить, анализировать, систематизировать, выбирать, обобщать информацию и ее источники, целенаправленно собирать и анализировать научную литературу по теме проводимого научного исследования и прикладной деятельности.	ПР01-ПР11, ПР15-ПР18, ПР24, ЛР01, ЛР02, ЛР05, , ЛР09-ЛР16, СР07, Экз01.
<i>Владеет</i> методами физического, физико-химического, химического, биологического, микробиологического анализа и способностью к освоению новейших методов и техники исследования в рамках профиля подготовки, метрологических основаниями инструментальных методов анализа.	ПР01-ПР11, ПР15-ПР18, ПР24, ЛР01, ЛР02, ЛР05, , ЛР09-ЛР16, Экз01.

ИД-1 (ОПК-5) Способен владеть средствами и методами научного исследования; навыками креативного мышления, способностью внести оригинальный, хоть и ограниченный, вклад в специализированную область исследований, например в рамках выполнения выпускной квалификационной работы.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> основные элементы и этапы фазы проектирования, технологической и рефлексивной фазы научного исследования, методы разработка программы, обработки и оформления результатов научного исследования.	-ПР13, ПР17- ПР25, ЛР09-ЛР16, СР01, Экз01.
<i>Умеет</i> критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные.	-ПР13, ПР17- ПР25, ЛР09-ЛР16, СР01, Экз01.
<i>Владеет</i> способами обработки полученных результатов и анализа их с учетом собственных и имеющихся литературных данных.	-ПР13, ПР17- ПР25, ЛР09-ЛР16, Экз01.

ИД-2 (ОПК-5) Способен проводить экспериментальные исследования по стандартным методикам, использовать современные технологии сбора, анализа и обработки экспериментальных данных.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> способы представления и анализа результатов биотехнологического эксперимента с учетом статистической обработки экспериментальных данных; выбора расчетных методов оценки (определения) различных параметров биотехнологических процессов.	, ПР11, ПР17, ПР18- ПР22, ПР29, ЛР01, ЛР09-ЛР16, СР01, Экз01.
<i>Умеет</i> систематизировать и интерпретировать экспериментальные данные и результаты вычислительных экспериментов, формулировать заключение по полученным результатам.	, ПР11, ПР17, ПР18- ПР22, ПР29, ЛР01, ЛР09-ЛР16, СР01, Экз01.
<i>Владеет</i> навыками планирования экспериментов и собственных расчетов; обнаружения ошибки в собственных расчетах или собственно проведенной экспериментальной работе.	, ПР11, ПР17, ПР18- ПР22, ПР29, ЛР01, ЛР09-ЛР16, , Экз01.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Охарактеризуйте процедуру поиска и накопления научной информации?
2. Изложите методику работы с источниками информации (документальные источники информации, понятие "документ", научные документы, библиографический метод изучения документов)?
3. Опишите информационные и библиографические источники информации (библиографический указатель, список, обзор, библиографические издания и публикации, пристатейное библиографическое пособие)?
4. Дайте трактовку электронных форм и информационных ресурсов (базы данных (библиографические, реферативные, полнотекстовые, гипертекстовые, фактографические))?
5. Изложите процедуру обработки научной информации, ее фиксации и хранения?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Изложите основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации (библиотечные каталоги, разметка исходных источников информации, общие принципы ведения и виды рабочих записей, составление уточненного списка исходных источников информации, необходимых для написания работы)?
2. Изложите основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации (библиотечные каталоги, разметка исходных источников информации, общие принципы ведения и виды рабочих записей, составление уточненного списка исходных источников информации, необходимых для написания работы)?
3. Перечислите основные источники научно-технической информации, в чем состоит преимущество Интернет-источников научно-технической информации?
4. Напишите письмо автору статьи с просьбой выслать копию этой статьи?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Назовите виды научных работ? Охарактеризуйте понятие документ? Какие виды документов вам известны?
2. Перечислите методы анализа документов?
3. Расскажите о принципах ведения рабочих записей? Какие виды рабочих записей вы знаете?
4. Как составляется уточненный список исходных источников информации? Что означает УДК?
5. Какие существуют принципы отбора и оценки фактического материала?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Как осуществляется сбор научной информации, основные источники научной информации, виды научных изданий, справочно-информационные издания, изучение литературы ?
2. Укажите этапы выбора и изучения научных текстов? По каким признакам определяется сложность научного источника?
3. Изложите виды анализа научных текстов?
4. Укажите методы обработки научных текстов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Изложите приемы и операции работы с каталогами научных библиотек, библиотечно-библиографическими классификациями, Государственным Рубрикатором Научно-Технической Информации (ГРНТИ)?
2. Изложите приемы и операции работы с базами данных РИНЦ, Научной электронной библиотеки, Федерального института Промышленной собственности, Science Index и Google Scholar?

3. Изложите приемы и операции работы международными базами данных научного цитирования Web of Science и Scopus?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Дайте определение случайной величины? Какие вероятностные характеристики используют для описания распределения случайных величин?

2. Изложите основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях?

3. Что означает интервальная оценка измерений с помощью достоверной информации?

4. В каких случаях используют нормальный закон распределения при обработке данных экспериментальных исследований?

5. Охарактеризуйте параметры нормального закона распределения случайной величины?

6. Что означает фраза: результаты индивидуальных измерений некоторой физической величины распределены нормально? Назовите параметры закона распределения Гаусса? Что характеризует величина среднеквадратичной ошибки?

7. Сформулируйте "правило"? Как определяется точность среднего арифметического значения при нормальном распределении, которая называется стандартным отклонением среднего?

8. Изложите применение распределения Стьюдента при небольшом числе измерений, алгоритм вычисления случайной погрешности при малом количестве измерений?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Изложите общий алгоритм проверки статистических гипотез, возможные ошибки при проверке гипотез, параметрические критерии и их применение?

2. Как применить параметрические критерии для отбраковки грубых промахов, выполнить сравнение двух дисперсий по критерию Фишера?

3. Изложите процедуры сравнения нескольких дисперсий с помощью критериев Бартлетта и Кохрена, средних значений с помощью критерия Стьюдента?

4. Как осуществить проверку согласия теории и эксперимента с использованием статистического χ^2 (хи – квадрат) – критерия?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Изложите методы подбора эмпирических формул для описания экспериментальных данных?

2. Изложите суть методов сглаживания экспериментальных данных при их первичной обработке: экспоненциальное сглаживание, способами скользящего среднего и четвертых разностей?

3. Как осуществить операцию численного дифференцирования экспериментальных данных, осложненных высокочастотной случайной помехой или ошибками округления при вычислении на ЭВМ?

4. Дайте определение и классификацию нейросетевых моделей? Назовите этапы разработки и изложите алгоритмы обучения?

5. Охарактеризуйте нейросетевые пакеты прикладных программ и примеры применения искусственных нейронных сетей для решения задач технологии?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Объясните необходимость предварительной обработки результатов эксперимента? Какие виды ошибок сопровождают эксперимент?

2. Как определить среднеарифметическую величину и среднеквадратичное отклонение?

3. Как оценить достоверность разницы между средними арифметическими величинами двух выборочных совокупностей?

4. Какие задачи решаются при дисперсионном анализе? Как определить степень влияния того или иного фактора на эффективность функционирования технологического процесса?

5. Изложите порядок одно- и двухфакторного экспериментов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Введите понятие статистической связи? Что означают понятия "корреляционная зависимость" и "поле корреляции"? Приведите примеры корреляционной зависимости?

2. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного анализа?

3. Что означает и какие значения может принимать коэффициент корреляции? Введите понятие корреляционного момента?

4. Как определяются коэффициенты парной корреляции и устанавливается их достоверность?

5. Как определяются и где используются частные критерии корреляции?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12

1. В чем заключаются сущность и основные задачи регрессионного анализа?

2. Какие подходы используются для определения коэффициентов уравнения регрессии? Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов?

3. Каким образом проводится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?

4. Изложите процедуру анализа адекватности регрессионной модели?

5. Изложите алгоритм построения доверительных интервалов регрессионной модели?

6. Охарактеризуйте особенности регрессионного анализа при использовании нелинейных моделей регрессии? Запишите уравнение множественной регрессии?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР13

1. Раскройте суть кибернетического представления технологического объекта в виде эмпирической модели "черного ящика"? Как можно изучить "содержимое ящика" в активном эксперименте?

2. Опишите схему проведения активного эксперимента и общие принципы планирования многофакторного эксперимента?

3. Опишите подходы к выбору критерия оптимизации функционирования технологического объекта, влияющих на критерий факторов (входных переменных объекта)?

4. Изложите процедуру построения регрессионной модели технологического объекта и анализа ее адекватности?

5. Опишите алгоритм поиска оптимального значения критерия оптимизации с использованием регрессионной модели?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР14

1. Каким образом выбирается область эксперимента?

2. Что понимается под интервалом варьирования фактора, как он выбирается? Как кодируют уровни факторов?

3. Объясните сущность планирования полного факторного эксперимента (ПФЭ) и статистической оценкой результатов эксперимента?

4. Приведите пример матрицы планирования ПФЭ для трех факторов с эффектами взаимодействия?

5. Как строятся матрицы планирования при увеличении числа факторов? Что означает рандомизация и для чего она необходима?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР15

1. С какой целью применяют дробный факторный эксперимент? Что означает полуреплика и какой зависимостью ее обозначают?
2. Как получают реплики большой дробности? Какие реплики называют регулярными и что понимают под разрешающей способностью дробной реплики?
3. Охарактеризуйте понятие "генерирующее соотношение"?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР16

1. Введите понятие "латинский квадрат"?
2. Какие латинские квадраты называются ортогональными друг другу? Сколько можно построить взаимно-ортогональных квадратов?
3. Какой квадрат называется упорядоченным? Приведите пример упорядоченного по строкам квадрата?
4. Опишите порядок построения латинских квадратов?

Задания к опросу ПР01

1. Что такое наука, как она организуется и каковы общие закономерности ее развития?
2. Охарактеризуйте структуру и приведите классификацию научного знания? Охарактеризуйте описательные и объяснительные знания, фундаментальные и прикладные, разработки, эмпирические и теоретические?
3. Приведите критерии научного знания? Охарактеризуйте следующие признаки знания: истинность, воспроизводимость, системность?
4. Изложите сущность и особенности научного исследования?

Задания к опросу ПР02

1. Приведите определение методологии? Приведите определение репродуктивной и продуктивной человеческой деятельности?
2. Рассмотрите содержание понятия "организация" ? Можно определить это понятие как внутренняя упорядоченность, согласованность взаимодействия дифференцированных и автономных частей целого, обусловленного его строением, или как совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого, или объединению людей, совместно реализующих некоторую программу и действующих на основе определенных процедур и правил?
3. Что значит организовать деятельность?
4. Какие компоненты и характеристики включает логическая структура деятельности?
5. Охарактеризуйте известные типы культуры организации деятельности?

Задания к опросу ПР03

1. Охарактеризуйте понятия терминов "метод" и "методология", метод как единство объективного и субъективного? Дайте классификацию методов научного исследования?
2. Изложите научные методы эмпирического исследования (наблюдение, эксперимент, сравнение)?
3. Изложите научные методы теоретического исследования (формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный)?
4. Изложите общелогические методы и приемы научного исследования (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индуктивные методы установления причинных связей, дедукция,)?
5. Изложите общелогические методы и приемы научного исследования (моделирование, системный подход, статистические методы)?

6. Сформулируйте понятие "методика научного исследования"? Чем методика отличается от метода и методологии?

Задания к опросу ПР04

1. Охарактеризуйте субъект деятельности как носитель предметно-практической деятельности и познания, источником активности, направленной на объект и отличающийся присущим ему самосознанием?

2. С каких позиций философия изучает деятельность человека? Она охватывает материально-практические, интеллектуальные, духовные операции; внешние и внутренние процессы; работу мысли, человеческих рук; процесс познания в такой же мере как человеческое поведение ?

3. Рассмотрите основные структурные компоненты деятельности: потребности, мотивация, целеполагание, целевыполнение, результат, оценка, саморегуляция, управление, внешняя среда?

4. Охарактеризуйте факторы, задаваемые внешней средой: критерии оценки соответствия результата цели, принятые в обществе нормы (правовые, этические, гигиенические и т.п.), принципы деятельности?

5. Назовите условия деятельности, инвариантные для любой деятельности?

Задания к опросу ПР05

1. Охарактеризуйте науку как сферу человеческой деятельности, функция которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности?

2. Охарактеризуйте науку как результат (научные знания)? Изложите свойства науки как результата (кумулятивный характер развития научного знания, дифференциация и интеграция науки)?

3. Охарактеризуйте науку как социальный институт (достаточно большую отрасль народного хозяйства)?

4. Изложите общие закономерности развития науки?

Задания к опросу ПР06

1. Что является предметом эстетической деятельности человека? Какой характер она имеет? Что является сферой особого интереса эстетической деятельности? Какую роль играют эстетические компоненты в научной деятельности?

2. Охарактеризуйте структурные эталоны нравственной деятельности (умение пользоваться этическим знанием, применять нравственные нормы к особенностям той или иной жизненной ситуации, культура чувств, умение строить свое поведение, совершать поступки соответственно усвоенным принципам и нормам морали, этикет, регулирующий форму, манеру поведения) ?

3. Что Вы понимаете под корпоративной этикой, профессиональной этикой?

4. Изложите нормы научной этики по Р. Мертону?

5. Перечислите нормы научной этики, регулирующие публикацию результатов?

6. Каковы принципы научной этики соавторства?

Задания к опросу ПР07

1. Охарактеризуйте принципы научного познания (детерминизма, соответствия и дополненности)?

2. Какой из вышеперечисленных принципов выступает в форме причинности как совокупности обстоятельств, которые предшествуют во времени какому-либо данному событию и вызывают его? Дайте толкование современного понимания принципа детерминизма, которое в отличие от детерминизма классической науки включает соотношения неопределенностей, формулируемые на языке вероятностных законов или соотношения нечетких множеств или интервальных величин?

3. Какой из вышеперечисленных принципов означает преэминентность научных теорий?

4. Приведите общее понимание принципа дополнительности? Каким образом с помощью принципа дополнительности устанавливается эквивалентность между классами понятий, комплексно описывающими противоречивые ситуации в различных сферах познания?

5. По каким признакам выделяются научные знания из всей сферы знаний? Приведите и охарактеризуйте минимальный набор признаков, выделяемый Ильиным В.В. и Калининским А.Т.: истинность, воспроизводимость и системность научного знания?

6. Приведите в справочном порядке формы организации научного знания: научный факт, положение (аксиома, теорема), понятие, принцип, закон, теория, идея, доктрина, парадигма?

Задания к опросу ПР09

1. Опишите особенности индивидуальной научной деятельности (четкое ограничение рамок своей деятельности и определение цели своей научной работы, научная работа строится "на плечах предшественников", освоение научной терминологии и выстраивание своего понятийного аппарата, оформление результата научной работы в "письменном" виде и опубликование в виде научного отчета, научного доклада, реферата, статьи, книги и т.д., постоянное ведение и пополнение своих опубликованных работ)?

2. Опишите особенности коллективной научной деятельности (плюрализм научного мнения, коммуникации в науке, внедрение результатов исследования)?

3. Что такое научный коллектив? Перечислите основные принципы организации и управления научным коллективом? Что такое конфликт? Как сплотить научный коллектив? Что может навредить деятельности научного коллектива?

4. Какие психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного вам известны? Кого относят к неформальной группе?

5. Что следует понимать под мотивацией персонала, почему в настоящее время возрастает роль мотивации? Как сотрудник может повысить свою работоспособность? Сформулируйте принципы, способствующие оптимизировать использование времени?

Задания к опросу ПР10

1. Изложите логику процесса научного исследования (эмпирический и теоретический уровни научного исследования, научные факты, их анализ); охарактеризуйте теоретический этап и уровень исследования?

2. Введите понятия терминов "метод" и "методология", метод как единство объективного и субъективного? Дайте классификацию методов научного исследования?

3. Изложите научные методы теоретического исследования (формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный)?

4. Изложите общелогические методы и приемы научного исследования (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индуктивные методы установления причинных связей, дедукция,)?

5. Изложите общелогические методы и приемы научного исследования (моделирование, системный подход, статистические методы)?

6. В чем сходство и различие следующих двух методов познания: анализ и синтез?

7. Изложите сущность методов теоретического исследования – идеализации и формализации?

8. В чем состоит сущность аксиоматического метода построения научной теории?

Задания к опросу ПР11

1. Охарактеризуйте эмпирический уровень научного исследования, чем он отличается от теоретического уровня? В чем заключается различие между эмпирическим и теоретическим и эмпирическим знанием?

2. Изложите научные методы эмпирического исследования (наблюдение, эксперимент, измерение (прямое или косвенное), сравнение, изучение литературы и результатов деятельности, методы экспертных оценок, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, прогнозирование)?

3. В чем состоит отличие наблюдения и измерения, сравнения и эксперимента?

4. Какова роль эксперимента в инженерной практике? Приведите классификацию видов экспериментальных исследований исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации?

5. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента? В чем суть вычислительного эксперимента?

Задания к опросу ПР12

1. Изложите методический замысел исследования и его основные этапы (проблема исследования, тема, объект, предмет исследования, цель и задачи исследования)? Из чего следует исходить, определяя тему, объект, предмет, цель, задачи и гипотезу исследования?

2. Охарактеризуйте структуру и содержание этапов исследовательского процесса (общее ознакомление с проблемой исследования и определение ее внешних границ; формулирование целей и разработка гипотезы исследования; постановка задач исследования; организация и проведение эксперимента; анализ, обобщение и синтез экспериментальных данных)?

3. Сформулируйте определение понятия "методика исследования"? Обоснуйте положение о том, что методика научного исследования всегда конкретна и уникальна?

4. Когда формулируется тема исследования в первом приближении и когда она приобретает заверченный вид?

Задания к опросу ПР13

1. Охарактеризуйте структуру и содержание этапов исследовательского процесса (общее ознакомление с проблемой исследования и определение ее внешних границ; формулирование целей и разработка гипотезы исследования)?

2. Обоснуйте положение о том, что построение гипотез является одним из главных методов развития научного знания, который заключается в выдвижении гипотезы и последующей ее экспериментальной, а подчас и теоретической проверке?

3. Чем обосновывается актуальность темы научного исследования? Что такое научная новизна и ее элементы?

4. Изложите основные подходы к выявлению противоречий и формулированию проблемы научного исследования, которая обеспечивает целенаправленную мобилизацию прежних и организацию получения новых, добываемых в ходе исследования знаний?

5. Изложите исследовательские подходы, которые определяют содержание и направленность научного исследования? В каких двух значениях выступает категория "исследовательский подход" (принцип, исходная позиция, основное положение или убеждение, направление изучения предмета исследования, содержательный и формальный подходы, логический, качественный и количественный подходы, феноменологический и сущностный подходы)?

6. Охарактеризуйте критерии оценки достоверности результатов теоретического исследования (предметность, полнота, непротиворечивость, интерпретируемость, проверяемость) и эмпирического исследования (объективность, адекватность, нейтральность, полнота)?

Задания к опросу ПР14

1. Какие стадии включает в себя технологическая фаза исследования? Перечислите и охарактеризуйте этапы стадии проведения исследования (анализ и систематизация литературных данных, отработка понятийного аппарата, построение логической структуры теоретической части исследования, проведение опытно-экспериментальной работы)?

2. Изложите содержание работ на стадии оформления результатов научного исследования (апробация его результатов, их литературное оформление и публикация)?

3. В каких формах литературной продукции могут быть оформлены результаты проведенного исследования? Изложите методику оформления результатов исследований в виде научных работ (научные результаты и их опубликование, схема создания научной публикации, работа над статьей, структура статьи, введение, методы исследования, результаты, обсуждение результатов, заключение и выводы, реферат, список использованных источников)?

4. Охарактеризуйте реферат как одну из начальных форм представления результатов исследования в письменном виде?

5. Каким образом научная работа оформляется в виде научного отчета, доклада? В какой форме можно изложить самые главные результаты исследования, которые докладчик, выступающий хочет доложить участникам конференции, семинара или симпозиума?

6. Изложите требования, предъявляемые к оформлению результатов начного исследования в форме статьи (к научному стилю работы)? Обоснуйте положение об освоении научной терминологии и выстраивании понятийного аппарата своего научного исследования?

7. Изложите основные требования, предъявляемые к написанию и оформлению выпускной квалификационной работы магистранта в форме магистерской диссертации (формирование замысла, отбор и подготовка материалов, группировка и систематизация материалов, написание текста, редактирование рукописи)?

Задания к опросу ПР15

1. Перечислите доступные Вам документальные источники информации в области технологии? Где их можно найти и какие возможности в этом отношении имеет научная библиотека ТГТУ и другие органы научно-технической информации?

2. Каким образом можно использовать Интернет, автоматизированные информационно-поисковые системы, базы и банки данных при подготовке научных работ?

3. Какой принцип положен в основу информационной деятельности в России, позволяющий с наименьшими затратами достигнуть полного охвата мировых источников информации, наиболее квалифицированно их обобщить и систематизировать? Перечислите и охарактеризуйте основные информационные издания (реферативные журналы (РЖ), аналитические и реферативные обзоры, экспресс-информация и т.д.)? Опишите последовательность поиска документальных источников информации?

4. Каковы цели патентного поиска? Как осуществляется патентный поиск? Какие виды патентного поиска Вам известны?

5. Изложите основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации (библиотечные каталоги, разметка исходных источников информации, общие принципы ведения и виды рабочих записей, составление уточненного списка исходных источников информации, необходимых для написания работы)?

6. Как необходимо организовать работу и чтение научной литературы, изложите методические приемы работы с научными публикациями (отбор и оценка фактического материала; сбор первичной научной информации, ее фиксация и хранение)?

7. Назовите этапы построения логической структуры теоретического базиса (концепции) научного исследования? Охарактеризуйте этап индукции – восхождения от конкрет-

ного к абстрактному, когда исследователь выделяет центральное системообразующее звено (концепцию) своей теории?

8. Охарактеризуйте этап дедукции – конкретизации – восхождения от абстрактного к конкретному: формулировка концепции разворачивается в совокупности принципов, факторов, условий, моделей, механизмов и т.д.?

Задания к опросу ПР16

1. Охарактеризуйте понятия терминов "метод" и "методология", метод как единство объективного и субъективного? Дайте классификацию методов научного исследования?

2. Охарактеризуйте следующие научные методы теоретического исследования (формализация, аксиоматический, гипотетико-дедуктивный)?

3. Изложите общелогические методы и приемы научного исследования (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индуктивные методы установления причинных связей, дедукция и т.п.)?

4. Охарактеризуйте применение математических, аналитических и вероятностно-статистических методов в научных исследованиях?

5. Введите понятия физического, аналогового и математического подобия технологических объектов? Что означает физическая модель объекта, каким образом с помощью теории подобия может устанавливаться "родство" различных технологических объектов, как масштабируются биореакторы и другие единичные элементы технологической схемы технологического производства?

6. Опишите возможности применения математического моделирования в научных исследованиях технологических объектов? Преимущества и недостатки метода математического моделирования по сравнению с другими методами исследования?

Задания к опросу ПР17

1. Раскройте сущность метода эмпирических исследований – эксперимент? Какова его роль в инженерной практике? какие общие черты имеют научные методы исследования для изучения свойств и закономерностей различных физико-химических процессов и явлений в промышленности?

2. Приведите классификацию видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации? В чем отличие количественного и качественного экспериментов?

3. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента? В чем принципиальные отличия физического эксперимента от вычислительного, активного эксперимента от пассивного, лабораторного эксперимента от производственного?

4. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования при проведении ПФЭ и ДФЭ? В чем заключается сущность ДФЭ?

5. Каковы принципы ротатбельного планирования эксперимента? С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?

6. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют? Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?

Задания к опросу ПР18

1. Приведите общие сведения об экспериментальных исследованиях и их метрологическом обеспечении? Изложите основы метрологии, являющейся базой измерительной техники и занимающейся проблемами измерения в целом, образующих измерение элементов: средств и приборов измерений, физических величин и их единиц, методов и методик

измерений, результатов и погрешностей измерений? Международная система измерений СИ?

2. Охарактеризуйте виды ошибок измерений (приборные, методические, субъективные, случайные, систематические, грубые), класс точности измерительных приборов? Как рассчитывают приборную погрешность при известном и неизвестном классах точности прибора?

3 Как организовать рабочее место экспериментатора-исследователя технологических объектов – часть лабораторного или производственного помещения, оснащенная необходимым экспериментальными средствами и обслуживаемая одним или группой исследования? Охарактеризуйте средства измерений в технологии и их метрологические характеристики?

4. Прокомментируйте Федеральный закон об обеспечении единства измерений?

5. Изложите методику эксперимента – совокупность мыслительных и физических операций, размещенных в определенной последовательности, в соответствии с которой достигается цель исследования? Что включает в себя план или программа проведения эксперимента? Какие измерения называют косвенными? Введите понятия доверительного интервала, доверительной вероятности и стандартного отклонения?

6. Каким образом устанавливают и анализируют все известные данные об изучаемом процессе или объекте, какие факторы влияют на состояние процесса или объекта, их взаимосвязь, возможные пределы изменения? Опишите выходные переменные технологического процесса/объекта (экономические или технологические) – реакции либо отклики на воздействие входных параметров? Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента?

Задания к опросу ПР19

1. Изложите виды ошибок измерений: случайные погрешности, систематические, промахи, вычисление погрешностей? Погрешности одного измерения и серии измерений, среднеквадратичная и средняя арифметическая погрешности?

2. Дайте определение случайной величины? Какие вероятностные характеристики используют для описания распределения случайной величины? Нормальное распределение, стандартное отклонение среднего, распределение Стьюдента? Сформулируйте "правило", как определяется точность среднего арифметического значения при нормальном распределении, которая называется стандартным отклонением среднего?

3. Введите понятия генеральной совокупности, простой случайной выборки? Сформулируйте задачи математической статистики? Приведите классификацию статистических моделей?

4. Что означает дисперсия случайной величины? Чем выборка отличается от генеральной совокупности? Какая выборка называется репрезентативной?

5. Изложите основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях? Что означает интервальная оценка измерений с помощью доверительной вероятности?

6. Оценка погрешности методом Корнфельда? Вычисление погрешностей косвенных измерений (сумма, для произвольной функции одной и многих переменных)?

7. Изложите алгоритм вычисления случайной погрешности при малом количестве измерений с использованием распределения Стьюдента? Как учитываются погрешности неравноточных измерений? Сколько измерений необходимо провести, чтобы получить достоверный результат? Когда достаточно измерить величину однократно, а когда следует повторять измерение несколько раз?

Задания к опросу ПР20

1. Каковы особенности математической обработки экспериментальных данных, результаты измерения которых считаются случайными (нормальный закон распределения); математической обработки малых выборок (распределение Стьюдента)?

2. Перечислите наиболее распространенные законы распределения? Что такое статистическая гипотеза? Перечислите критерии для проверки статистических гипотез? Что означает уровень значимости, критерий значимости?

3. Изложите общий алгоритм проверки статистических гипотез, возможные ошибки при проверке гипотез, параметрические критерии и их применение (отбраковка грубых промахов, сравнение двух дисперсий по критерию Фишера, сравнение нескольких дисперсий с помощью параметрических критериев Бартлетта и Кохрена, сравнение средних значений с помощью критерия Стьюдента, проверка согласия теории и эксперимента с использованием статистического критерия χ^2 ("хи-квадрат")?

4. Изложите процедуры использования пакета статистических программ Excel для расчета данных итоговой статистики?

Задания к опросу ПР21

1. Изложите особенности анализа временных рядов? Основные цели анализа, характеристики и компоненты временного ряда?

2. Охарактеризуйте методы анализа временных измерений (модель авторегрессии, экспоненциальное сглаживание и прогнозирование, спектральный анализ временных рядов), реализуемые в пакете прикладных программ Statistica?

3. Дайте общую характеристику фракталов (мультифракталов) и фрактального анализа? Физический смысл показателя Херста? Примеры использования мультифрактальных представлений?

4. Каким образом случайные изменения величин (представляющих собой последовательность значений через равные промежутки времени) могут быть описаны фрактальными временными рядами, описывающими стохастические процессы в физике, химии, технологии и других областях науки и техники? Изложите основные идеи метода R/S -анализа временных рядов с использованием показателя Херста? Каким образом прогнозирование развития стохастического процесса может быть оценено корреляционным соотношением и фрактальной размерностью временного ряда?

5. Обоснуйте утверждение о том, что вейвлет-преобразование сигнала состоит в его разложении по базису, сконструированному из солитоноподобной функции – вейвлета с помощью масштабных изменений и переносов; оно (вейвлет-преобразование) стало неотъемлемой частью обработки сложных сигналов, проводимой в физике, химии и технологии; оно (вейвлет-преобразование) позволяет существенно дополнить характеристики сигналов, получаемых обычными статистическими методами?

6. Охарактеризуйте свойства и возможности вейвлет-преобразований? Покажите возможность численной реализации вейвлетного преобразования сигналов в системе Matlab?

Задания к опросу ПР22

1. Сформулируйте общие рекомендации по проведению и обработке результатов эксперимента: проведение измерений в эксперименте, оценка погрешности результата и косвенных измерений, округление результата и его погрешности, построение графиков, написание заключения?

2. Изложите основные правила построения графиков? Правила выбора масштаба? Как указывать около концов осей обозначения откладываемых величин и единицы их измерения, порядок масштаба, откладывать точки и погрешности физических величин на графиках? Изложите алгоритм построения графиков?

3. Почему для сравнения экспериментальных результатов с расчетными данными чаще всего по осям графика откладывают те величины, которые связаны между собой линейно? Аппроксимация экспериментальных данных линейной функцией?

4. Почему метод определения параметров по графику может применяться только для грубых оценок? Какие методы используют для более точного определения параметров наилучшей прямой по координатам экспериментальных точек? Изложите их суть?

5. Какие масштабные шкалы используются в случае, когда откладываемые по осям величины меняются в очень широком диапазоне? Опишите сущность логарифмической шкалы, на которой равномерно расставлены порядки: 1, 10, 100 и т.д., каковы ее преимущества? Как необходимо работать с логарифмической шкалой?

6. Каким образом осуществляется устное представление информации, изложение и аргументация выводов научной работы?

Задания к опросу ПР23

1. Охарактеризуйте термины "интеллектуальная собственность", "недобросовестная конкуренция"? Что может являться объектом изобретения? Какие изобретения не могут быть признаны патентоспособными?

2. Над какими объектами промышленной собственности осуществляется охрана в РФ? Что такое патент, патентный поиск? Каковы цели патентного поиска, как он осуществляется?

3. Перечислите условия патентоспособности полезной модели? Как осуществляется приобретение заказчиком прав на использование результатов интеллектуальной собственности? Перечислите способы защиты результатов интеллектуальной собственности?

4. Изложите процедуры определения предмета поиска, стран, глубины поиска информации и классификационных процедур? Выбора источников информации? Поиска и отбора информационных материалов, систематизации и анализа отобранной информации? Работы с базой данных Федерального института Промышленной безопасности?

5. Перечислите этапы выявления предмета и существенных признаков объекта изобретения, процедуры поиска аналогов и выявление прототипа, составлению описания и формулы изобретения?

Задания к опросу ПР24

1. Охарактеризуйте основные профессионально-значимые личностные качества исследователя в современной знаково-символической реальности? Предметность, целесообразность и продуктивный характер деятельности? Компоненты и критерии творчества?

2. В чем заключается творчество и новаторство в научном исследовании? Информационно-коммуникативная среда - новые возможности творческой деятельности? Искусственный интеллект и творчество? Интернет-творчество и его специфика? Креативные и асоциальные характеристики ИТ-технологий?

3. Перечислите методы поиска новых идей (дивергенция и трансформация)? Охарактеризуйте метод мозговой атаки, как можно стимулировать группу лиц к быстрому генерированию большого количества идей, нацеленных на решение предложенной проблемы?

4. Изложите суть метода синектики, ориентированного на практику в использовании аналогий (прямых, субъективных, символических, фантастических) для ориентирования спонтанной активности мозга и нервной системы на решение предложенной проблемы?

5. Охарактеризуйте предмет исследования синергетики, которая изучает закономерности и механизмы самоорганизации (перехода от хаоса к порядку) в открытых нелинейных системах сложной структуры и тесно связана с кибернетикой, математическим моделированием и системным подходом? Изложите понятия системы, самоорганизации и аттрактора в синергетике? Назовите основные научные результаты, составившие теорети-

ческий базис синергетики как науки? Раскройте взаимосвязь синергетики, культуры творчества и искусства?

6. Охарактеризуйте интуитивный и рационально-логический пути познания? Творческий характер теоретического исследования? Научную гипотезу? "Теоретическую нагруженность" фактов и их творческую интерпретацию? Искусство наблюдения и эксперимента?

Задания к опросу ПР25

1. Обоснуйте положение о том, что целью научного исследования является достоверное и всесторонне изучение объекта, процесса или явления, их структуры, свойств, связей и отношений на основе известных научных принципов, исследовательских подходов и методов познания, а также получение и внедрение в производство полезных для человека результатов?

2. Охарактеризуйте построение гипотезы научного исследования как главного метода развития и модели будущего научного знания?

2. Каким образом выбирается и формулируется цель исследования? Как обосновывается и устанавливается структура научной проблемы и выбирается тема исследования с учетом требований: актуальности, новизны, экономической эффективности и значимости?

3. Как на основе определенной цели, критериев и построенной гипотезы конструируется исследование, определяются конкретные его задачи и осуществляется планирование научного исследования?

4. Охарактеризуйте следующие варианты формулирования задач исследования: 1) задачи формулируются как относительно самостоятельные законченные этапы исследования? 2) задачи выступают как необходимость решения отдельных подпроблем по отношению к проблеме исследования и как частные цели (подцели) по отношению к общей цели исследования, заданные, естественно, в конкретных условиях, налагаемых сформулированной гипотезой исследования?

5. Определите набор ресурсных возможностей, необходимых для решения задач исследования: кадровых, мотивационных, материально-технических, научно-методических, финансовых, организационных, нормативно-правовых, информационных?

6. Рассмотрите последний этап конструирования исследования – создание программы (методики) исследования? Обоснуйте положение о том, что методика – это документ, который включает в себя описание проблемы, объекта, предмета исследования, его цели, гипотезы, задач, методологических основ и методов исследования, а также временного графика выполнения намеченных работ?

Задания к опросу ПР26

1. Охарактеризуйте формы апробации результатов научного исследования? На какие ключевые вопросы необходимо ответить перед началом работы над научной статьей? Какова стандартная структура научной статьи?

2. Изложите методику оформления результатов исследований в виде научных работ (научные результаты и их опубликование, схема создания научной публикации, работа над статьей, структура статьи, введение, методы исследования, результаты, обсуждение результатов, заключение и выводы, реферат, список использованных источников)?

3. Какую информацию необходимо помещать во введении к научной статье? Какому требованию должна удовлетворять информация, которую помещают в раздел "Методы исследования" научной статьи? Каковы особенности изложения материала в разделах "Результаты" и "Обсуждение результатов" научной статьи? Каковы особенности написания заключения и выводов научной статьи?

4. Каковы особенности написания тезисов доклада, направляемого на научную конференцию? Поскольку тезисы – короткий документ объема от 1 до 3 страниц печатного текста, то какова основная задача при написании тезисов?

5. Перечислите форумы, на которых докладываются и обсуждаются результаты исследования посредством устного общения (семинары, научные конференции, научный симпозиум и т.д.). Охарактеризуйте их отличительные особенности?

6. Какое научное издание называется научным журналом? На какие категории подразделяют статьи в научных журналах? Как составляется уточненный список исходных источников информации? Что такое УДК? Какие общие требования предъявляются к представлению и оформлению иллюстративного материала в научном произведении?

7. Что необходимо делать для того, чтобы избежать ошибок, связанных с неполнотой освещения существующих фактов и представлений? Какую информацию следует помещать в раздел "Благодарности"? Перечислите нормы научной этики, регулирующие публикацию результатов?

8. Назовите основные требования к оформлению отчета по научно-исследовательской работе?

9. Какие виды редактирования осуществляются на заключительном этапе работы над текстом? Назовите общие требования по компоновке научного текста?

Задания к опросу ПР27

1. Дайте определение интеллектуальной собственности? Охарактеризуйте способы ее защиты и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности? Нормативно-правовые документы, регулирующие процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности?

2. Охарактеризуйте организационно-методический механизм коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в научной сфере?

Задания к опросу ПР28

1. Сделайте анализ учетно-нормативных документов постановления на бюджетный учет результатов интеллектуальной деятельности?

2. Изложите методику оформления заявки на объекты интеллектуальной собственности и составления лицензионных договоров на их передачу?

Задания к опросу ПР29

1. В чем суть оценки и анализа полученных результатов научного исследования? Что означает утверждение о том, что "исследователь, получив результаты, должен обратиться назад, осмыслить, сравнить, оценить исходные и конечные состояния объекта и субъекта деятельности"?

2. Какие факторы существенным образом влияют на оценки текущих и итоговых результатов научного исследования? Со стороны коллег-ученых: рецензентов, оппонентов и т.д.? Востребованности публикаций (индекса цитирования)? Выступления с докладами, сообщениями на конференциях, симпозиумах и т.п.?

3. Какие пункты включает самооценка деятельности исследователя, что получилось хорошо, что плохо и почему; почему полученные результаты разошлись с его замыслом? Какие теоретические построения оказались лишними, а каких не хватило? В достаточной ли мере были использованы методы эмпирического исследования? На что напрасно было потрачено время и т.д.?

4. Обоснуйте утверждение о том, что опытно-экспериментальная работа, хотя нередко занимает большую часть бюджета времени исследователя, служит лишь для подтверждения или опровержения предварительно сделанных им теоретических построений начиная с гипотезы?

5. Изложение и аргументация выводов из научной работы?

Задания к опросу ПР30

1. Изложите основные требования к оформлению выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) магистранта? Каким образом автоматически в квалифи-

кационной работе создаются: а) нумерация глав, пунктов и подпунктов; б) оглавление; в) оформление математических и химических формул; г) нумерация рисунков, таблиц и приложений?

2. Каким образом осуществляются работа над рукописью и подготовка текста магистерской диссертации (композиция научного произведения, рубрикация текста, приемы изложения научных материалов, язык и стиль научной работы)?

3. Как представляются в диссертации отдельные виды текстового материала, таблицы и иллюстрации? Какую информацию необходимо помещать во "Введении"? Как осуществляется оформление библиографических ссылок в тексте диссертации и библиографического списка?

4. Каковы особенности изложения материала в разделах "Методы исследований", "Результаты" и "Обсуждение результатов"? Особенности написания заключения и выводов по работе?

Задания к опросу ПР31

1. Кем и как выбирается тема выпускной квалификационной работы и научного исследования в первом приближении? Обоснуйте положение о том, что заверченный вид тема приобретает, как правило, когда сформулирован предмет исследования, а ключевое слово или словосочетание в теме исследования указывает, чаще всего, на его объект?

2. Какие факторы гарантируют успешный выбор темы научного исследования в магистерской диссертации?

3. Охарактеризуйте содержание стандарта ГОСТ Р 7.0.11-2011 "СИБИД. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления", который регламентирует оформление учебно-научной работы студентов?

4. Какие структурно-смысловые компоненты выделяют в научных текстах? Каким компонентом завершается текст научного стиля, в котором содержится аналитическая оценка проведенного исследования и намечаются перспективы дальнейших изысканий?

5. Охарактеризуйте содержание стандарта ГОСТ 7.9-95 "СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования"? Реферат, который включает следующие аспекты содержания исходного документа: предмет, тему, цель работы; методику проведения работы; результаты работы; область применения результатов; выводы?

6. Охарактеризуйте методику исследования как документ, который включает в себя описание проблемы, объекта, предмета исследования, его цели, гипотезы, задачи, методологические основы и методы исследования, а также планирование исследования?

Задания к опросу ПР32

1. Что должно быть представлено во введении и заключении магистерской диссертации? Следует ли приводить во введении актуальность темы исследования, степень ее разработанности, постановку проблемы исследования, цели и задачи исследования, квалификационные характеристики работы?

2. Обоснуйте положение о том, что тема выпускной квалификационной работы становится интересна, актуальна, может содержать существенные элементы новизны, если магистранту удастся: а) включить в научное исследование результаты исследований в смежных областях наук, так как на стыках наук часто выявляются новые важные открытия? б) создать новые методы исследования или методические приемы, новые конструкции, схемы, структуры в технологии; в) пересмотреть старые открытия, разработки, приемы, способы, устройства с новых теоретических позиций, взглядов, с привлечением новых научных фактов, выявленных магистрантом?

3. В чем выражается очевидность актуальности объекта и предмета исследования? В осознании наличия проблемы по теме работы в исследуемой области знаний данной отрасли науки? Приведите часто используемые аргументы при обосновании научной новизны и полезности полученных в ВКР результатов научного исследования?

4. Обоснуйте положение о том, что обоснованность результатов научного исследования ВКР достигается: базированием на строго доказанных и корректно используемых выводах фундаментальных и прикладных наук; проверкой теоретических положений и новых решений, идей экспериментальными исследованиями; метрологическим обеспечением экспериментальных исследований; комплексным использованием известных, проверенных практикой теоретических и эмпирических методов исследования; согласованием новых положений с уже известными теоретическими положениями науки; согласованием новых положений теории с практикой и экспериментальными данными автора и других авторов?

Темы реферата СР01

1. Методы и особенности, структура и модели теоретического исследования. Примеры целесообразного применения теоретических методов исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование) в технологии.
2. Общие сведения о методе экспериментального исследования. Методика и планирование эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента. Организация рабочего места экспериментатора.
3. Обработка результатов экспериментального исследования. Основы теории случайных ошибок и методы оценки случайных погрешностей в измерениях. Интервальная оценка измерений с использованием доверительной вероятности. Методы графической обработки результатов измерений. Оформление результатов научного исследования. Изложение и аргументация выводов научной работы.
4. Предварительная обработка экспериментальных данных. Вычисление параметров эмпирических распределений. Оценивание с помощью доверительного интервала. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей (критерий Н.В. Смирнова, Диксона), сравнение двух рядов наблюдений (сравнение двух дисперсий, проверка однородности нескольких дисперсий). Критерии согласия, проверка гипотез о виде функции распределения.
5. Элементы многомерного статистического анализа и теории планирования эксперимента. Формы связи между случайными выборками, оценка неизвестных параметров, проверка статистических гипотез, основы регрессионного анализа. Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент, выбор дробных реплик.
6. Анализ факторных экспериментов. Свойства факторных экспериментов, критерии оптимальности планов, линейные модели второго порядка, поиск оптимальных условий. Описание квазистационарной области. Ортогональное планирование второго порядка, ротатабельное планирование второго порядка, последовательное планирование эксперимента.
7. Анализ результатов пассивного эксперимента, эмпирические зависимости. Характеристика связей между рядами наблюдений, определение коэффициентов уравнения регрессии, определение тесноты связи между случайными величинами. Регрессионный анализ, проверка адекватности модели и значимости коэффициентов уравнения регрессии. Линейная множественная регрессия, нелинейная регрессия.
8. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента. Статистические функции Microsoft Excel 2010. Statistica – интегрированная система, предназначенная для статистического анализа и визуализации экспериментальных данных: структура системы, способы взаимодействия с системой, ввод данных, вывод численных и текстовых результатов анализа, статистические процедуры и примеры использования системы Statistica.
9. Поиск, накопление и обработка научной информации в области технологии: электронные формы информационных ресурсов, обработка научной информации, ее

фиксация и хранение. Характеристика жанров основных источников научной информации: виды научных и учебных изданий, справочно-информационные издания, другие виды изданий, изучение и виды прочтения источников информации.

10. Организация, средства и методы справочно-информационной деятельности: методы работы с каталогами и картотеками, работа с источниками информации, техника чтения, методика ведения записей, составление плана.
11. Проведение патентного поиска: определение предмета поиска, стран, глубины поиска информации и классификационных рубрик, выбор источников информации, поиск и отбор информационных материалов, систематизация и анализ, выявление существенных признаков объекта изобретения, поиск аналогов и выявление прототипа, рекомендации по составлению описания и формулы изобретения.
12. Информационные и библиографические источники информации и электронные формы информационных ресурсов: основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации, методика информационного поиска в области технологии. Ресурсы научных библиотек и информационных центров; библиотечно-библиографических классификаций, Государственного Рубрикатора Научно-Технической Информации (ГРНТИ), баз данных научного цитирования РИНЦ, Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus.
13. Поиск научно-технической и патентной информации по технологии в сети Интернет с использованием гипертекстовых ссылок, технологии индексного поиска информации, информационно-поисковых систем «Yandex», «Google», «Rambler» и специальных средств, каталогов и порталов информационных ресурсов, реферативных журналов «Chemical Abstracts», «Reaxys» и многочисленных справочников в области технологии. Работа с Интернет-ресурсами по направлению "Пищевая технология": Интернет-библиотека технологии – Virtual Library – <http://www.cato.com/biotech/>; Интернет-каталог, раздел "Пищевая технология" – DMOZ – <http://dmoz.org/Science/Biology/Biotechnology/>; Интернет-ресурсы по технологии – BioTech – <http://biotech.icmb.utexas.edu> и др.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Изложите основные сведения о науке, этапы развития науки и научных исследований в технологии?
2. Приведите классификацию наук, общие закономерности развития науки, структуру и классификацию научного знания, критерии научности знания?
3. Дайте определение понятиям "методология", "метод" и "методика" научного исследования? Приведите современные трактовки методологии научного исследования? Роль методики в организации технологического исследования?
3. Охарактеризуйте философско-психологические основания методологии науки?
4. Охарактеризуйте науковедческие основания методологии науки?
5. Охарактеризуйте этические и эстетические основания методологии науки? Нормы научной этики?
6. Сформулируйте цель и задачи научного познания? Принципы научного познания? В чем состоит проблема истины в научном познании? Приведите критерии научности знания, классификации и формы организации научного знания?
7. Дайте анализ мировых тенденций в технологии? Выделите приоритетные направления фундаментальных и прикладных исследований в области технологии в России? Основные проблемы, задачи, возможности и перспективы развития бмотехнологии в России?
8. Изложите особенности научной деятельности в области технологии? Какое имеет значение пищевая технология для различных отраслей народного хозяйства России? Каковы организация научных исследований, структура и организация научных учреждений в области технологии в России: управление, планирование и координация научных исследований?

дований, ученые степени и звания, подготовка научных и научно-педагогических кадров, научно-исследовательская работа студентов?

9. Охарактеризуйте особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности? Как организуется работа в научном коллективе и каковы методы управления научными исследованиями? Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного?

10. Охарактеризуйте средства познания в технологии: материальные, информационные, математические, логические, языковые? Приведите классификацию методов научно-го исследования? Выделите эмпирический и теоретический уровни познания

11. Перечислите и дайте краткую аннотацию теоретических методов исследования (анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, конкретизация, обобщение, формализация, индукция, дедукция, идеализация, аналогия, моделирование)?

12. Перечислите и дайте краткую аннотацию эмпирических методов исследования (изучение литературы, документов и результатов деятельности, наблюдение, измерение, опрос, метод экспертных оценок, тестирование, обследование, мониторинг, изучение и обобщение опыта, эксперимент, ретроспекция, прогнозирование)?

13. Как происходит поиск, накопление и обработка научной информации? Охарактеризуйте документальные источники информации? Сделайте анализ документов? Что Вы понимаете под электронными формами информационных ресурсов? Как выполняются обработка научной информации, ее фиксация и хранение?

14. Опишите организацию справочно-информационной деятельности? Как осуществляется поиск документальных источников информации? Изложите методы работы с каталогами и картотеками? Изложите приемы работы с источниками информации, технику чтения, методику ведения записей, составление плана?

15. Дайте характеристику жанров научных источников и библиографического поиска? Охарактеризуйте основные источники научной информации: виды научных и учебных изданий, справочно-информационные издания, другие виды изданий, изучение и виды прочтения источников?

16. Приведите информационные и библиографические источники информации, электронные формы информационных ресурсов? Изложите основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации, методика информационного поиска?

17. Как работать с фондами научных библиотек и информационных центров, библиотечно-библиографическими классификациями, Государственным Рубрикаторм Научно-Технической Информации, базами данных научного цитирования РИНЦ, Федерально-го института Промышленной собственности, Science Index, Google Scholar, Web of Science, Scopus, классификациями информационных ресурсов сети Интернет, технологиями и средствами поиска информации в сети Интернет, профессиональными базами данных и каталогами информационных ресурсов? Каковы особенности сбора информации на биохимических предприятиях?

18. Как осуществляется поиск научно-технической и патентной информации по технологии в сети Интернет с использованием гипертекстовых ссылок, технологии индексного поиска информации, информационно-поисковых систем «Yandex», «Google», «Rambler» и специальных средств, каталогов и порталов информационных ресурсов, реферативных журналов «Chemical Abstracts», «Reaxys» и многочисленных справочников в области технологии?

19. Как работает библиографический аппарат в научном тексте? Библиографическая ссылка и особенности ее оформления, виды ссылок, подстрочная ссылка, внутритекстовая ссылка, использование цитат в научном тексте? Проблема плагиата, система "Антиплагиат"?

20. Изложите основные элементы и этапы проектирования, технологической и рефлексивной фазы научного исследования? Методы разработки программы, обработки и оформления результатов научного исследования?

21. Изложите как формируется замысел научного исследования? Изложите приемы выявления противоречий и проблема исследования? Как осуществляется анализ объекта исследования и определяется предмет исследования?

22. Изложите подходы к постановке научно-технической проблемы, обоснованию актуальности и научной новизны исследования? Как осуществляется выдвижения рабочей гипотезы?

23. Охарактеризуйте исследовательские подходы при проведении научного исследования, формирование (выбор) критериев оценки достоверности результатов теоретического и эмпирического исследования? Что включает в себя технологическая подготовка исследования?

24. Охарактеризуйте цели, задачи и особенности теоретических исследований в технологии? Структуру и модели теоретического исследования?

25. Каким образом осуществляются анализ и систематизация литературных данных, научной и технической информации в области технологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых научных исследований и технологических разработок?

26. Изложите приемы отработка понятийного аппарата и построения логической структуры теоретического исследования (концепции)?

27. Охарактеризуйте задачи и методы теоретического исследования, использование математических методов в исследованиях, аналитические методы и вероятностно-статистические методы исследования? С помощью каких критериев достигается обоснованность и достоверность результатов теоретического исследования?

28. Изложите особенности экспериментального метода исследований в технологии? Технику и методику физического и вычислительного экспериментов? Основы теории подобия и критерии подобия?

29. Введите понятия физического, аналогового и математического подобия технологических объектов? Что означает физическая модель объекта, каким образом с помощью теории подобия может устанавливаться "родство" различных технологических объектов, как масштабируются биореакторы и другие единичные элементы технологической схемы технологического производства?

30. Опишите возможности применения математического моделирования в научных исследованиях технологических объектов? Преимущества и недостатки метода математического моделирования по сравнению с другими методами исследования?

31. Изложите цель, задачи и особенности планирования эксперимента в технологии? В задачах проверки гипотез? Перечислите планы экспериментов?

32. Как строятся планы полного и дробного факторных экспериментов?

33. Как строятся планы ортогонального и ротатабельного второго порядка факторных экспериментов?

34. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют? Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?

35. Что Вы понимаете под метрологией приборного обеспечения экспериментального исследования? Как организуется рабочее место экспериментатора-исследователя? Какие факторы влияют на ход и качество эксперимента? Перечислите критерии оценки достоверности результатов эмпирического исследования?

36. В чем заключается обработка и оформление результатов научного исследования? Какие методы Вы знаете? Измерения и погрешности: результат, измерения, многократные измерения, классификация погрешностей?

37. Дайте определение случайной величины? Какие вероятностные характеристики используют для описания распределения случайных величин?

38. Изложите основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях? Что означает интервальная оценка измерений с помощью доверительной информации?

39. В каких случаях используют нормальный закон распределения при обработке данных экспериментальных исследований? Охарактеризуйте параметры нормального закона распределения случайной величины? Что характеризует величина среднеквадратичной ошибки? Сформулируйте "правило"? Как определяется точность среднего арифметического значения при нормальном распределении, которая называется стандартным отклонением среднего?

40. Изложите применение распределения Стьюдента при небольшом числе измерений, алгоритм вычисления случайной погрешности при малом количестве измерений?

41. Изложите общий алгоритм проверки статистических гипотез, возможные ошибки при проверке гипотез, параметрические критерии и их применение? Изложите процедуры сравнения нескольких дисперсий с помощью критериев Бартлетта и Кохрена, средних значений с помощью критерия Стьюдента? Как осуществить проверку согласия теории и эксперимента с использованием статистического χ^2 (хи – квадрат) – критерия?

42. Изложите методы подбора эмпирических формул для описания экспериментальных данных? Изложите суть методов сглаживания экспериментальных данных при их первичной обработке: экспоненциальное сглаживание, способами скользящего среднего и четвертых разностей? Как осуществить операцию численного дифференцирования экспериментальных данных, осложненных высокочастотной случайной помехой или ошибками округления при вычислении на ЭВМ?

43. Дайте определение и классификацию нейросетевых моделей? Назовите этапы разработки и изложите алгоритмы обучения? Охарактеризуйте нейросетевые пакеты прикладных программ и примеры применения искусственных нейронных сетей для решения задач технологии?

44. В чем заключаются сущность и основные задачи регрессионного анализа? Какие подходы используются для определения коэффициентов уравнения регрессии? Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов? Каким образом проводится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии? Изложите процедуру анализа адекватности регрессионной модели? Алгоритм построения доверительных интервалов регрессионной модели?

45. Сформулируйте общие рекомендации по проведению и обработке результатов эксперимента: проведение измерений в эксперименте, оценка погрешности результата и косвенных измерений, округление результата и его погрешности, построение графиков, написание заключения?

46. Изложите основные правила построения графиков? Правила выбора масштаба? Как указывать около концов осей обозначения откладываемых величин и единицы их измерения, порядок масштаба, откладывать точки и погрешности физических величин на графиках? Изложите алгоритм построения графиков?

47. Почему для сравнения экспериментальных результатов с расчетными данными чаще всего по осям графика откладывают те величины, которые связаны между собой линейно? Аппроксимация экспериментальных данных линейной функцией?

48. Какие масштабные шкалы используются в случае, когда откладываемые по осям величины меняются в очень широком диапазоне? Опишите сущность логарифмической шкалы, на которой равномерно расставлены порядки: 1, 10, 100 и т.д., каковы ее преимущества? Как необходимо работать с логарифмической шкалой?

49. Над какими объектами промышленной собственности осуществляется охрана в РФ? Что такое патент, патентный поиск? Каковы цели патентного поиска, как он осуществляется?

50. Изложите процедуры определения предмета поиска, стран, глубины поиска информации и классификационных процедур? Выбора источников информации? Поиска и отбора информационных материалов, систематизации и анализа отобранной информации? Работы с базой данных Федерального института Промышленной безопасности?

51. Перечислите этапы выявления предмета и существенных признаков объекта изобретения, процедуры поиска аналогов и выявление прототипа, составлению описания и формулы изобретения?

52. Дайте определение интеллектуальной собственности? Охарактеризуйте способы ее защиты и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности? Нормативно-правовые документы, регулирующие процесс коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности?

53. Охарактеризуйте основные профессионально-значимые личностные качества исследователя в современной знаково-символической реальности? Предметность, целесообразность и продуктивный характер деятельности? Компоненты и критерии творчества?

54. В чем заключается творчество и новаторство в научном исследовании? Информационно-коммуникативная среда - новые возможности творческой деятельности? Искусственный интеллект и творчество? Интернет-творчество и его специфика? Креативные и асоциальные характеристики ИТ-технологий?

55. Перечислите методы поиска новых идей (дивергенция и трансформация)? Охарактеризуйте метод мозговой атаки, как можно стимулировать группу лиц к быстрому генерированию большого количества идей, нацеленных на решение предложенной проблемы?

56. Изложите суть метода синектики, ориентированного на практику в использовании аналогий (прямых, субъективных, символических, фантастических) для ориентирования спонтанной активности мозга и нервной системы на решение предложенной проблемы?

57. Охарактеризуйте предмет исследования синергетики, которая изучает закономерности и механизмы самоорганизации (перехода от хаоса к порядку) в открытых нелинейных системах сложной структуры и тесно связана с кибернетикой, математическим моделированием и системным подходом? Изложите понятия системы, самоорганизации и аттрактора в синергетике? Назовите основные научные результаты, составившие теоретический базис синергетики как науки? Раскройте взаимосвязь синергетики, культуры творчества и искусства?

58. Изложите основные подходы к принятию решений как поиску компромиссов? Характеристики принятия решений? Альтернативы в инженерных решениях? Научные методы и рациональный порядок принятия решений? Методы управления процессом принятия решений, теории принятия решений и полезности? Методов критического пути, ПЕРТ, исследования операций?

59. Определите набор ресурсных возможностей, необходимых для решения задач исследования: кадровых, мотивационных, материально-технических, научно-методических, финансовых, организационных, нормативно-правовых, информационных?

60. Рассмотрите последний этап конструирования исследования – создание методики (методики) исследования? Обоснуйте положение о том, что методика – это документ, который включает в себя описание проблемы, объекта, предмета исследования, его цели, гипотезы, задач, методологических основ и методов исследования, а также временного графика выполнения намеченных работ?

61. В чем суть оценки и анализа полученных результатов научного исследования? Что означает утверждение о том, что "исследователь, получив результаты, должен обра-

тяться назад, осмыслить, сравнить, оценить исходные и конечные состояния объекта и субъекта деятельности"? Какие факторы существенным образом влияют на оценки текущих и итоговых результатов научного исследования? Со стороны коллег-ученых: рецензентов, оппонентов и т.д.? Востребованности публикаций (индекса цитирования)? Выступления с докладами, сообщениями на конференциях, симпозиумах и т.п.?

62. Какие пункты включает самооценка деятельности исследователя, что получилось хорошо, что плохо и почему; почему полученные результаты разошлись с его замыслом? Какие теоретические построения оказались лишними, а каких не хватило? В достаточной ли мере были использованы методы эмпирического исследования? На что напрасно было потрачено время и т.д.?

63. Обоснуйте утверждение о том, что опытно-экспериментальная работа, хотя нередко занимает большую часть бюджета времени исследователя, служит лишь для подтверждения или опровержения предварительно сделанных им теоретических построений начиная с гипотезы?

64. Изложите основные требования к оформлению выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) магистранта? Каким образом автоматически в квалификационной работе создаются: а) нумерация глав, пунктов и подпунктов; б) оглавление; в) оформление математических и химических формул; г) нумерация рисунков, таблиц и приложений?

65. Каким образом осуществляются работа над рукописью и подготовка текста магистерской диссертации (композиция научного произведения, рубрикация текста, приемы изложения научных материалов, язык и стиль научной работы)? Как представляются в диссертации отдельные виды текстового материала, таблицы и иллюстрации? Какую информацию необходимо помещать во "Введении"? Как осуществляется оформление библиографических ссылок в тексте диссертации и библиографического списка? Каковы особенности изложения материала в разделах "Методы исследований", "Результаты" и "Обсуждение результатов"? Особенности написания заключения и выводов по работе?

66. Охарактеризуйте содержание стандарта ГОСТ Р 7.0.11-2011 "СИБИД. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления", который регламентирует оформление учебно-научной работы студентов? Содержание стандарта ГОСТ 7.9-95 "СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования"? Реферат, который включает следующие аспекты содержания исходного документа: предмет, тему, цель работы; методику проведения работы; результаты работы; область применения результатов; выводы?

67. Охарактеризуйте нормативные разделы ВКР и регулятивы: структуру введения и заключения, формулирование актуальности, цель и задачи исследования, научную новизну и практическую значимость, обоснованность результатов исследования?

68. Изложите особенности написания автореферата как изложения основных результатов ВКР? Перечислите основные требования к автореферату по содержанию, объему и форме? Опишите стилевые, жанровые, языковые различия автореферата и ВКР?

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. По имеющемуся набору экспериментальных данных построить вариационный ряд биохимического эксперимента, построить гистограмму и провести проверку нормальности распределения результата эксперимента. Определить выборочное среднее и сравнить его с истинным значением результата.

2. По имеющемуся набору экспериментальных данных выполнить расчет выборочного среднего, дисперсии, стандартного отклонения, стандартного отклонения для среднего; оценить истинное значение результата эксперимента с помощью выборочного среднего и критерия Стьюдента, оценить разброс величины дисперсии по критерию Пирсона, рассчитать нормированные и процентные отклонения от среднего для каждой экспериментальной точки.

3. По прилагаемым модельным данным рассчитать выборочные средние, оценить их значение, рассчитать выборочные дисперсии, сопоставить дисперсии двух выборок с помощью критерия Фишера, определить величины F-критерия по таблицам, сравнить генеральные средние с использованием критерия Стьюдента.

4. По прилагаемым модельным данным провести дисперсионный и корреляционный анализы: рассчитать эмпирический коэффициент корреляции линейной зависимости выходной переменной объекта от входной, проверить статистическую значимость рассчитанного коэффициента, рассчитать стандартное отклонение (ошибку) для рассчитанного коэффициента, уточнить оценку коэффициента корреляции.

5. Методом наименьших квадратов определить коэффициенты линейного уравнения регрессии и дисперсии коэффициентов, рассчитать дисперсию адекватности линейного уравнения экспериментальным данным.

6. По прилагаемым модельным данным составить матрицу полного факторного эксперимента; по заданным значениям функции отклика рассчитать коэффициенты линейной двухфакторной модели, проверить коэффициенты на значимость, а модель на адекватность.

7. По заданной упорядоченной статистической совокупности экспериментальных данных (табл.) построить гистограмму, кумуляту и полигон. Определить числовые характеристики эмпирического распределения, математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации, медианы, моды.

№	x_i								
1	170	11	177	21	179	31	181	41	184
2	170	12	177	22	179	32	181	42	185
3	171	13	178	23	179	33	181	43	185
4	172	14	178	24	179	34	181	44	186
5	173	15	178	25	180	35	181	45	186
6	174	16	178	26	180	36	182	46	187
7	175	17	178	27	180	37	182	47	188
8	175	18	179	28	180	38	183	48	189
9	175	19	179	29	180	39	183	49	190
10	176	20	179	30	180	40	184	50	192

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
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;

Наименование, обозначение	Показатель
	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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05 Методология проектирования пищевых производств

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., проф.

степень, должность

подпись

С.И. Дворецкий

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Д.С. Дворецкий

подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3) Способен эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении задач, соответствующих профилю подготовки	<p><i>Знает</i> и понимает базовые принципы и особенности работы организации, взаимоотношений при работе в профессиональных коллективах, возможные способы мотивации членов коллектива.</p> <p><i>Знает</i> и учитывает социально психологические аспекты в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.</p> <p><i>Умеет</i> планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива.</p>
ИД-2 (УК-3) Способен проявлять инициативу и принимать решения, брать на себя ответственность при принятии решений	<p><i>Умеет</i> вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.</p> <p><i>Владеет</i> способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию.</p> <p><i>Владеет</i> теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов, навыками установления доверительного контакта и диалога, характеризующихся конструктивным уровнем общения.</p>
ОПК-1. Способен разрабатывать эффективную стратегию, инновационную политику и конкурентоспособные концепции предприятия	
ИД-1 (ОПК-1) Способен применять инструментальные, инженерные, аппаратурные, технологические, компьютерные средства и методы, информационно-коммуникационные технологии для решения задач создания продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков испол-	<p><i>Знает</i> современное состояние и перспективы инновационной деятельности в пищевой технологии, базовые приоритеты в России и за рубежом.</p> <p><i>Знает</i> основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации в пищевой технологии с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей.</p> <p><i>Владеет</i> нормативно-правовой базой инновационной деятельности при разработке и внедрении инноваций в пищевой технологии.</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
нения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	
ОПК-4. Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-1 (ОПК-4) Способен применять методы моделирования и оптимизации продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	<i>Знает</i> современные направления разработки традиционных и новых продуктов питания, современные тенденции в области создания новых продуктов питания, принципы разработки рецептур новых продуктов, принципы применения пищевых добавок при получении продуктов питания
	<i>Владеет</i> навыками использования специальных пакетов прикладных программ для решения задач моделирования, технологического расчета и проектирования технологических процессов и производств

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
	1 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в методологию проектирования.

Тема 1. Понятийный аппарат методологии проектирования пищевых производств.

Объект, предмет, задачи и особенности курса «Методология проектирования пищевых производств». Технологический процесс (поток) пищевого производства как система пищевой технологии (СПТ). Физические, физико-химические, химические и биохимические процессы, аппараты и СПТ.

Системный анализ - метод исследования и синтеза СПТ. Состав и структура, элементы и связи, модели СПТ. Состояние СПТ: основные понятия и определения, материальный и тепловой балансы СПТ, динамика СПТ, расчет состояния (в статике и динамике) СПТ.

Анализ СПТ. Задачи и методы анализа СПТ, свойства СПТ, эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ, эффективность организации технологического потока в пищевом производстве.

Синтез СПТ и сырьевые ресурсы. Задачи и методы синтеза СПТ.

Сырье в пищевых производствах. Концепция полного использования сырьевых ресурсов. Комбинированные СПТ.

Энергия в пищевых производствах. Концепция полного использования энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы. Энерготехнологическая СПТ.

Отходы пищевых производств. Концепция минимизации отходов.

Концепция эффективного использования оборудования. Совмещение процессов. Перестраиваемые СПТ.

Эксплуатация пищевых производств. Автоматический контроль и управление СПТ. Безопасность и диагностика СПТ.

Экологические проблемы пищевых производств. Виды вредных воздействий пищевых производств на биосферу и водные ресурсы. Классификация отходов пищевых производств и методов их обезвреживания. Основные принципы создания малоотходных СПТ.

Математическое моделирование и оптимизация, оценка гибкости, устойчивости, управляемости и надежности СПТ.

Основные стадии проектирования пищевых производств. Системный подход к разработке технологического потока пищевых производств.

Тема 2. Этап предпроектирования пищевых производств

Предпроектирование: задание на проектирование и технико-экономическое обоснование строительства промышленного объекта пищевой технологии. Определение мощности производства, зависимость капитальных затрат от мощности производства.

Основные принципы проектирования зданий и сооружений пищевых производств. Типы промышленных зданий: одноэтажные, многоэтажные, вспомогательные здания и помещения, склады промышленных предприятий. Инженерные сооружения.

Ситуационный и генеральный планы, выбор площадки строительства предприятия по производству продуктов питания.

Проектно-сметная документация. Обоснование способа производства продуктов питания. Технологический поток (технология производства) - основа проектирования промышленных предприятий, эксперимент – основа проектирования технологического потока. Физико-химические основы технологического потока.

Анализ исходных данных. Предварительная разработка схемы производства продуктов питания. Экологическое прогнозирование загрязнения воздуха, состояния поверхностных и подземных вод, воздействия объекта при техногенных авариях.

Практические занятия

ПР01. Анализ (состав, структура, элементы, связи) СПТ (аппарата, узла, производства) как объекта проектирования.

ПР02. Составление уравнений материального и теплового баланса процессов, осуществляемых в СПТ, расчет переменных состояния СПТ.

ПР03. Постановка задач анализа эффективности функционирования СПТ, изучение свойств и режимов функционирования СПТ. Эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ, эффективность организации СПТ; основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных схем на основе использования современных машин и аппаратов и создания технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации.

ПР04. Постановка задачи проектирования СПТ; методы моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов синтеза СПТ; сырье в СПТ, концепция полного использования сырьевых ресурсов; разработка принципов и алгоритмов для проектирования и создания оптимальных СПТ.

ПР05. Эксплуатация СПТ; технологический регламент производства; автоматический контроль и управление, безопасность и диагностика процессов и аппаратов СПТ.

ПР06. Отходы пищевого производства; виды вредных воздействий производств на биосферу и водные ресурсы; концепция минимизации отходов; принципы создания малоотходных производств.

ПР07. Основные стадии проектирования СПТ; системный подход к разработке СПТ; математическое моделирование и оптимизация, оценка гибкости и надежности СПТ.

ПР08. Задание на проектирование и технико-экономическое обоснование строительства промышленного объекта; общий экономический анализ процессов СПТ.

ПР09. Обоснование способа производства пищевых продуктов. Технологический процесс (технология производства) - основа проектирования промышленных предприятий, эксперимент – основа проектирования технологического процесса. Предварительная разработка схемы пищевого производства.

Самостоятельная работа

СР01. Системный анализ - метод исследования и синтеза СПТ. Оценка состояния СПТ: основные понятия и определения, материальный и тепловой балансы СПТ, расчет переменных состояния СПТ.

СР02. Эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ, эффективность организации процессов в СПТ; основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных схем и производств на основе использования современных машин и аппаратов и создания технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации.

СР03. Постановка задачи проектирования СПТ; методы моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.

СР04. Сырье в пищевом производстве, концепция полного использования сырьевых ресурсов.

СР05. Основы промышленной экологии, взаимодействие производства и окружающей среды; контроль состояния окружающей среды; виды вредных воздействий пищевых производств на биосферу и водные ресурсы; классификация отходов пищевых производств и методов их обезвреживания.

Основные принципы создания малоотходных производств, концепция минимизации отходов.

СР06. Концепция эффективного использования оборудования; совмещение процессов, перестраиваемые СПТ.

СР07. Эксплуатация СПТ: технологический регламент производства; автоматический контроль и управление СПТ; безопасность и диагностика СПТ.

СР08. Проектно-сметная документация; обоснование способа производства продуктов производства; технологический процесс (технология производства) - основа проектирования промышленных предприятий.

СР09. Эксперимент – основа проектирования процесса: теория подобия, планирование эксперимента, математическое и физическое моделирование.

Раздел 2. Аппаратурно-технологическое оформление стадий пищевых производств

Тема 3. Процессы переноса в пищевых системах.

Диффузия в пористых материалах. Конвективная диффузия. Начальные и граничные условия. Турбулентная диффузия. Гиперболические уравнения массопереноса.

Массоперенос через границу раздела фаз. Уравнения массоотдачи и массопередачи. Перенос вещества через поверхность раздела фаз. Массоперенос при наличии химических реакций. Приближенные модели массопередачи.

Массоперенос в системах с твердой фазой. Массоотдача к плоской твердой пластине. Массоперенос на внутреннюю поверхность трубы. Массоперенос к поверхности твердых частиц. Массоперенос к частицам, взвешенным в турбулентном потоке.

Массоперенос в системах газ-жидкость, жидкость-жидкость. Массоотдача при пленочном течении. Массообмен одиночных капель(пузырей) с ламинарным поступательным потоком жидкости. Массоперенос в мембранах.

Расчет и оценка эффективности СПТ разделения неоднородных систем: материальный баланс процессов разделения, выбор типа и расчет оборудования для осуществления процессов отстаивания и осаждения, фильтрации, сепарации, центрифугирования, микро- и ультрафильтрации, коагуляции и флотации.

Расчет и оценка эффективности СПТ выделения, очистки и концентрирования целевых продуктов: выбор типа и расчет оборудования для осуществления процессов экстракции, адсорбции, ионного обмена, отгонки и ректификации, дезинтеграции и гидролиза, ферментализации, хроматографии, диализа и обратного осмоса, нанофильтрации, кристаллизации, выпаривания и сушки.

Расчет и оценка эффективности СПТ изготовления готовой формы целевых продуктов: выбор типа и расчет оборудования для осуществления процессов гранулирования, дражирования, таблетирования, розлива и фасовки, измельчения твердого пищевого сырья и уплотнения твердых материалов.

Тема 4. Гидравлические расчеты

Расчет диаметра трубопровода. Расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе. Подбор насосов. Трубопроводы и трубопроводная арматура.

Практические занятия

ПР10. Математические модели кинетики процессов ферментации. Фермент-субстратные комплексы и механизм действия ферментов. Кинетика простых ферментативных реакций с одним и двумя субстратами. Уравнение Михаэлиса-Ментен, определение параметров в этом уравнении. Другие уравнения ферментативной кинетики. Определение констант скоростей элементарных стадий ферментативной реакции.

ПР11. Массообмен между газовой и жидкой фазами. Определение скорости переноса. Массообмен путем принудительной конвекции: общие принципы и основные критерии подобия, уравнения для определения коэффициентов массопередачи и площади по-

верхности раздела фаз. Определение объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; расчет мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами.

ПР12. Классификация реакторов, перемешивание и аэрация, теплообмен и массообмен, пенообразование в биохимических реакторах, области применения и основные характеристики реакторов.

Расчет идеальных реакторов (периодического действия, проточных реакторов смешения, проточных реакторов вытеснения); общее уравнение баланса массы, практический материальный баланс, уравнения покомпонентного материального баланса.

ПР13. Неидеальный поток жидкости в реакторах: общие положения, распределение времени пребывания жидкости в аппаратах; функции распределения и методы их нахождения; определение степени превращения при помощи функции распределения. Модели структуры потока жидкости: диффузионная модель, ячеечная модель, смешанные модели.

ПР14. Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс. Теплообмен в биохимических реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей. Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.

ПР15. Гидравлические расчеты: расчет диаметра трубопровода, расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе; подбор насосов; трубопроводы и трубопроводная арматура.

Самостоятельная работа

СР10. Математические модели кинетики процессов ферментации. Фермент-субстратные комплексы и механизм действия ферментов. Кинетика простых ферментативных реакций с одним и двумя субстратами. Уравнение Михаэлиса-Ментен, определение параметров в этом уравнении. Другие уравнения ферментативной кинетики. Определение констант скоростей элементарных стадий ферментативной реакции.

СР11. Массообмен между газовой и жидкой фазами. Определение скорости переноса. Массообмен путем принудительной конвекции: общие принципы и основные критерии подобия, уравнения для определения коэффициентов массопередачи и площади поверхности раздела фаз. Определение объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; расчет мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами.

СР12. Классификация реакторов, перемешивание и аэрация, теплообмен и массообмен, пенообразование в биохимических реакторах, области применения и основные характеристики реакторов.

Расчет идеальных реакторов (периодического действия, проточных реакторов смешения, проточных реакторов вытеснения); общее уравнение баланса массы, практический материальный баланс, уравнения покомпонентного материального баланса.

СР13. Неидеальный поток жидкости в реакторах: общие положения, распределение времени пребывания жидкости в аппаратах; функции распределения и методы их нахождения; определение степени превращения при помощи функции распределения. Модели структуры потока жидкости: диффузионная модель, ячеечная модель, смешанные модели.

СР14. Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс. Теплообмен в биохимических реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей. Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.

СР15. Гидравлические расчеты: расчет диаметра трубопровода, расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе; подбор насосов; трубопроводы и трубопроводная арматура.

Раздел 3. Проектирование и развитие пищевого производства

Тема 5. Проект.

Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования для осуществления процессов отстаивания и осаждения, центрифугирования и сепарации, фильтрации и флотации.

Расчет нестандартного оборудования. Расчет на прочность элементов оборудования.

Управление технологическими режимами периодических и непрерывных процессов ферментации. Основные технологические переменные и управляющие воздействия в процессе ферментации. Особенности регулирования концентрации субстрата в периодических и непрерывных процессах ферментации. Задача минимального быстродействия при окончании периодического процесса ферментации.

Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства. Размещение (компоновка) технологического оборудования.

Тема 6. Развитие технологического процесса пищевого производства

Использование математического моделирования для изменения масштаба технологического процесса.

Масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями.

Масштабирование реакторов.

Развитие технологического процесса на основе методов системного анализа, математического моделирования и теории принятия решений.

Интегрированное проектирование автоматизированных СПТ. Методика оценки гибкости (работоспособности) и интегрированного проектирования СПТ.

Постановка задач оптимизации и алгоритмы интегрированного проектирования СПТ при наличии неопределенности в исходных данных. Анализ надежности решений задач оптимизации в условиях неопределенности.

Практические занятия

ПР16. Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования для осуществления процессов отстаивания и осаждения, центрифугирования и сепарации, фильтрации и флотации.

ПР17. Концентрация вещества, анализ и анализаторы жидкостей и газов, отбор пробы, пробоподготовка, микропроцессоры в приборах и системах контроля.

ПР18. Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства. Размещение (компоновка) технологического оборудования.

ПР19. Использование математического моделирования для изменения масштаба технологического процесса; масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями; масштабирование реакторов.

ПР20. Развитие технологического процесса на основе методов системного анализа, математического моделирования и теории принятия решений; интегрированное проектирование автоматизированных СПТ.

Самостоятельная работа

СР16. Постановки задач управления технологическими режимами периодических и непрерывных процессов ферментации; основные технологические переменные и управляющие воздействия в процессе ферментации.

СР17. Программированное управление процессами ферментации в биореакторах периодического действия.

СР18. ЭВМ и интерфейсы: программное обеспечение автоматизированных систем управления непрерывными процессами СПТ.

СР19. Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства.

СР20. Изображение технологического оборудования и коммуникаций, условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов; изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах по ГОСТ 21.404-85; общие правила выполнения схем автоматизации.

СР21. Структура и назначение заказной спецификации на приборы и средства автоматизации; правила выполнения заказной спецификации.

СР22. Использование математического моделирования для изменения масштаба технологического процесса.

СР23. Масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями.

СР24. Масштабирование реакторов.

СР25. Программный пакет CHEMCAD для моделирования и расчета технологических схем .

СР26. Программный пакет ANSYS для решения задач моделирования гидродинамики течения жидкостей и газов.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Методология проектирования биотехнологических производств: учебное электронное издание, номер 0322100510 государственной регистрации обязательного экземпляра электронного издания/ Дворецкий Д.С., Дворецкий С. И., Акулинин Е. И., Темнов М.С. // Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2020. -124 с. Режим доступа к книге: Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники".

2. Дворецкий, С.И. Основы проектирования химических производств : учебник/ С.И. Дворецкий, Д.С. Дворецкий, Г.С. Кормильцин, А.А. Пахомов. – М.: Издательский дом «Спектр», 2014. – 468 с. – 43 экз. - у.аб.

3. Дворецкий, Д.С. Основы проектирования пищевых производств. Учеб. пособие/ Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2013.- 352с. Режим доступа к книге: Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники".

4. Дворецкий, Д.С. Математическое моделирование процессов и аппаратов химических, пищевых и биотехнологических производств: учеб. пособие/ Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.В. Пешкова, М.С. Темнов. –Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 80с. 60экз. - у.аб.

5. Дворецкий, Д.С. Новые подходы к проектированию химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях интервальной неопределенности/ Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Островский Г.М. -М.: Издательский дом «Спектр», 2012. -344с. – 28 экз. -у.аб.

7. Брянкин К.В. Основы проектирования оборудования химических производств [Электронный ресурс]: метод. указания / К. В. Брянкин, М. Ю. Субочева. - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2019. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" .,

8. Дворецкий, Д.С. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем: учебное пособие/ Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, А.А. Ермаков. –Тамбов, Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2005. -80с. -55экз.

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 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 разо-

бравшись. 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, опорными словами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания 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).

Самостоятельная работа студентов.

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;
- работу с нормативными правовыми актами;
- 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;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 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;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 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.

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, 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	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) 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	Анализ (состав, структура, элементы, связи) СПТ (аппарата, узла, производства) как объекта проектирования.	опрос
ПР02	Составление уравнений материального и теплового баланса процессов, осуществляемых в СПТ, расчет переменных состояния СПТ.	опрос
ПР03	Постановка задач анализа эффективности функционирования СПТ, изучение свойств и режимов функционирования СПТ. Эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ, эффективность организации СПТ; основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных схем на основе использования современных машин и аппаратов и создания технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации.	опрос
ПР04	Постановка задачи проектирования СПТ; методы моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов синтеза СПТ; сырье в СПТ, концепция полного использования сырьевых ресурсов; разработка принципов и алгоритмов для проектирования и создания оптимальных СПТ.	опрос
ПР05	Эксплуатация СПТ; технологический регламент производства; автоматический контроль и управление, безопасность и диагностика процессов и аппаратов СПТ.	опрос
ПР06	Отходы пищевого производства; виды вредных воздействий производств на биосферу и водные ресурсы; концепция минимизации отходов; принципы создания малоотходных производств.	опрос
ПР07	Основные стадии проектирования СПТ; системный подход к разработке СПТ; математическое моделирование и оптимизация, оценка гибкости и надежности СПТ.	опрос
ПР08	Задание на проектирование и технико-экономическое обоснование строительства промышленного объекта; общий экономический анализ процессов СПТ.	опрос
ПР09	Обоснование способа производства пищевых продуктов. Технологический процесс (технология производства) - основа проектирования промышленных предприятий, эксперимент – основа проектирования технологического про-	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	цесса. Предварительная разработка схемы пищевого производства.	
ПР10	Математические модели кинетики процессов ферментации. Фермент-субстратные комплексы и механизм действия ферментов. Кинетика простых ферментативных реакций с одним и двумя субстратами. Уравнение Михаэлиса-Ментен, определение параметров в этом уравнении. Другие уравнения ферментативной кинетики. Определение констант скоростей элементарных стадий ферментативной реакции.	опрос
ПР11	Массообмен между газовой и жидкой фазами. Определение скорости переноса. Массообмен путем принудительной конвекции: общие принципы и основные критерии подобия, уравнения для определения коэффициентов массопередачи и площади поверхности раздела фаз. Определение объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; расчет мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами.	опрос
ПР12	Классификация реакторов, перемешивание и аэрация, теплообмен и массообмен, пенообразование в биохимических реакторах, области применения и основные характеристики реакторов.	опрос
ПР13	Неидеальный поток жидкости в реакторах: общие положения, распределение времени пребывания жидкости в аппаратах; функции распределения и методы их нахождения; определение степени превращения при помощи функции распределения. Модели структуры потока жидкости: диффузионная модель, ячеечная модель, смешанные модели.	опрос
ПР14	Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс. Теплообмен в биохимических реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей. Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.	опрос
ПР15	Гидравлические расчеты: расчет диаметра трубопровода, расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе; подбор насосов; трубопроводы и трубопроводная арматура.	опрос
ПР16	Общие принципы анализа, расчета и выбора технологического оборудования для осуществления процессов отстаивания и осаждения, центрифугирования и сепарации, фильтрации и флотации.	опрос
ПР17	Концентрация вещества, анализ и анализаторы жидкостей и газов, отбор пробы, пробоподготовка, микропроцессоры в приборах и системах контроля.	опрос
ПР18	Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства. Размещение (компоновка) технологического оборудования.	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР19	Использование математического моделирования для изменения масштаба технологического процесса; масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями; масштабирование реакторов.	опрос
ПР20	Развитие технологического процесса на основе методов системного анализа, математического моделирования и теории принятия решений; интегрированное проектирование автоматизированных СПТ.	опрос
СР01	Системный анализ - метод исследования и синтеза СПТ. Оценка состояния СПТ: основные понятия и определения, материальный и тепловой балансы СПТ, расчет переменных состояния СПТ.	доклад
СР02	Эффективность использования материальных ресурсов, энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ, эффективность организации процессов в СПТ; основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных схем и производств на основе использования современных машин и аппаратов и создания технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации.	доклад
СР03	Постановка задачи проектирования СПТ; методы моделирования, оптимизации и масштабирования процессов и аппаратов микробиологического синтеза.	реферат
СР04	СР04. Сырье в пищевом производстве, концепция полного использования сырьевых ресурсов.	доклад
СР05	СР05. Основы промышленной экологии, взаимодействие производства и окружающей среды; контроль состояния окружающей среды; виды вредных воздействий пищевых производств на биосферу и водные ресурсы; классификация отходов пищевых производств и методов их обезвреживания.	доклад
СР06	СР06. Концепция эффективного использования оборудования; совмещение процессов, перестраиваемые СПТ.	доклад
СР07	СР07. Эксплуатация СПТ: технологический регламент производства; автоматический контроль и управление СПТ; безопасность и диагностика СПТ.	доклад
СР08	СР08. Проектно-сметная документация; обоснование способа производства продуктов производства; технологический процесс (технология производства) - основа проектирования промышленных предприятий.	доклад
СР09	СР09. Эксперимент – основа проектирования процесса: теория подобия, планирование эксперимента, математическое и физическое моделирование.	доклад
СР10	СР10. Математические модели кинетики процессов ферментации. Фермент-субстратные комплексы и механизм действия ферментов. Кинетика простых ферментативных реакций с одним и двумя субстратами. Уравнение Михаэлиса-Ментен, определение параметров в этом уравнении.	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	Другие уравнения ферментативной кинетики. Определение констант скоростей элементарных стадий ферментативной реакции.	
CP11	Массообмен между газовой и жидкой фазами. Определение скорости переноса. Массообмен путем принудительной конвекции: общие принципы и основные критерии подобия, уравнения для определения коэффициентов массопередачи и площади поверхности раздела фаз. Определение объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; расчет мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами.	доклад
CP12	Классификация реакторов, перемешивание и аэрация, теплообмен и массообмен, пенообразование в биохимических реакторах, области применения и основные характеристики реакторов.	доклад
CP13	Неидеальный поток жидкости в реакторах: общие положения, распределение времени пребывания жидкости в аппаратах; функции распределения и методы их нахождения; определение степени превращения при помощи функции распределения. Модели структуры потока жидкости: диффузионная модель, ячеечная модель, смешанные модели.	доклад
CP14	Общее уравнение баланса энергии. Практический тепловой баланс. Теплообмен в биохимических реакторах. Расчет энтальпий и теплоемкостей. Оценка степени термодинамического совершенства технологических процессов.	доклад
CP15	Гидравлические расчеты: расчет диаметра трубопровода, расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе; подбор насосов; трубопроводы и трубопроводная арматура.	доклад
CP16	Постановки задач управления технологическими режимами периодических и непрерывных процессов ферментации; основные технологические переменные и управляющие воздействия в процессе ферментации.	доклад
CP17	Программированное управление процессами ферментации в биореакторах периодического действия.	доклад
CP18	ЭВМ и интерфейсы: программное обеспечение автоматизированных систем управления непрерывными процессами СПТ.	доклад
CP19	Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства.	доклад
CP20	Изображение технологического оборудования и коммуникаций, условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов; изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах по ГОСТ 21.404-85; общие правила выполнения схем автоматизации.	доклад
CP21	Структура и назначение заказной спецификации на прибор-	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	ры и средства автоматизации; правила выполнения заказной спецификации.	
СР22	Использование математического моделирования для изменения масштаба технологического процесса.	реферат
СР23	Масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями.	доклад
СР24	Масштабирование реакторов.	доклад
СР25	Программный пакет CHEMCAD для моделирования и расчета технологических схем .	доклад
СР26	Программный пакет ANSYS для решения задач моделирования гидродинамики течения жидкостей и газов.	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (УК-3) Способен эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, в том числе междисциплинарной и международной, с ответственностью за работу коллектива при решении задач, соответствующих профилю подготовки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> и понимает базовые принципы и особенности работы организации, взаимоотношений при работе в профессиональных коллективах, возможные способы мотивации членов коллектива.	ПР03, ПР04, Экз01
<i>Знает</i> и учитывает социально психологические аспекты в сфере управления и самоуправления личности, группы, организации.	ПР03, ПР04, ПР08-ПР10, СР01-СР05, СР10, СР11, СР14-СР16, Экз01
<i>Умеет</i> планировать и решать задачи личностного и профессионального развития не только своего, но и членов коллектива.	ПР03, ПР04, ПР08-ПР10, СР01, СР02, СР10, СР11, Экз01

ИД-2 (УК-3) Способен проявлять инициативу и принимать решения, брать на себя ответственность при принятии решений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели в решении профессиональных задач.	ПР03, ПР04, ПР08-ПР10, ПР18-ПР20, СР01, СР02, СР10, СР11, СР20-СР22, Экз01
<i>Владеет</i> способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию.	ПР03, ПР04, ПР08-ПР10, ПР18-ПР20, СР01, СР02, СР10, СР11, СР20-СР22, Экз01
<i>Владеет</i> теоретическими и практическими навыками предупреждения и разрешения внутри личностных, групповых и межкультурных конфликтов, навыками установления доверительного контакта и диалога, характеризующихся конструктивным уровнем общения.	ПР03, ПР04, ПР08-ПР10, ПР18-ПР20, СР01, СР02, СР10, СР11, СР20-СР22, Экз01

ИД-1 (ОПК-1) Способен применять инструментальные, инженерные, аппаратурные, технологические, компьютерные средства и методы, информационно-коммуникационные технологии для решения задач создания продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> современное состояние и перспективы инновационной деятельности в пищевой технологии, базовые приоритеты в России и за рубежом.	ПР03, ПР04, ПР05, ПР10, ПР18-ПР20, СР01-СР04, СР07, СР08, СР13, Экз01
<i>Знает</i> основные критерии и методы оценки эффективности, пути совершенствования и оптимизации в пищевой технологии с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей.	ПР03, ПР04, ПР05, ПР10, ПР18-ПР20, СР01-СР04, СР07, СР08, СР13, Экз01
<i>Владеет</i> нормативно-правовой базой инновационной деятельности при разработке и внедрении инноваций в пищевой технологии.	ПР03, ПР04, ПР05, ПР10, ПР18-ПР20, СР01-СР04, СР07, СР08, СР13, Экз01

ИД-1 (ОПК-4) Способен применять методы моделирования и оптимизации продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> современные направления разработки традиционных и новых продуктов питания, современные тенденции в области создания новых продуктов питания, принципы разработки рецептур новых продуктов, принципы применения пищевых добавок при получении продуктов питания	ПР01-ПР20, СР01-СР08, СР10-СР14, СП22-СР26, Экз01
<i>Владеет</i> навыками использования специальных пакетов прикладных программ для решения задач моделирования, технологического расчета и проектирования технологических процессов и производств	ПР01-ПР20, СР01-СР26, Экз01

Задания к опросу ПР01

1. Охарактеризуйте основные этапы анализа СПТ на примере пищевого производства, как объекта проектирования? Каким образом выбирается структура производства (технологические стадии), элементы (аппараты технологических стадий), режимы функционирования технологических аппаратов?

3. Изложите методы системного анализа пищевых процессов и аппаратов (анализа и синтеза структуры пищевого процесса, сбора данных о его функционировании, исследования информационных потоков и переменных состояния, ресурсных возможностей пищевого процесса)?

Задания к опросу ПР02

1. На основании каких уравнений выполняют расчет конструктивных параметров, режимных переменных функционирования и переменных состояния СПТ?

2. Охарактеризуйте основные подходы к составлению уравнений материального и теплового баланса процессов, осуществляемых в СПТ?

3. Каковы особенности уравнений материального баланса для СПТ периодического и непрерывного действия?

Задания к опросу ПР03

1. Приведите типовые постановки задач анализа эффективности функционирования СПТ, изучения свойств и режимов их функционирования?

2. Что Вы понимаете под термином "эффективность использования материальных ресурсов СПТ"?

3. Что Вы понимаете под термином "энергетическая и эксергетическая эффективность СПТ"?

4. Что Вы понимаете под термином "эффективность организации технологических процессов в СПТ"?

5. Изложите основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных технологических схем и пищевых производств на основе использования современных машин и аппаратов?

Задания к опросу ПР04

1. Сформулируйте задачу проектирования СПТ? Приведите математическую постановку задачи проектирования в форме оптимизационной задачи?

2. Охарактеризуйте состав исходных данных для проектирования СПТ? Каким образом они формируются?

3. Приведите принципы и основные подходы к созданию оптимальных пищевых процессов и производств?

Задания к опросу ПР05

1. Опишите сферу деятельности инженера-технолога при эксплуатации пищевого производства?

2. Изложите содержание основного технологического документа, в соответствии с которым осуществляется функционирование пищевого производства, устанавливающих тех-

нические средства и средства управления, нормативы расхода ресурсов, технологический режим работы оборудования?

3. Какая информация содержится в разделе технологического регламента производства "Технология производства"?

4. Изложите содержание раздела технологического регламента производства "Контроль и управление производством"?

5. В каком разделе регламента содержатся технологические инструкции, инструкции по технике безопасности, пожарной безопасности и электробезопасности, по эксплуатации, пуску и остановке производства и др. ?

Задания к опросу ПР06

1. Охарактеризуйте взаимодействие пищевого производства и окружающей среды? Контроль (мониторинг) состояния окружающей среды?

2. Сформулируйте проблемы пищевых производств: виды вредных воздействий на биосферу и водные ресурсы?

3. Приведите классификацию отходов пищевых производств и методов их обезвреживания?

4. Сформулируйте концепцию минимизации отходов, основные принципы создания малоотходных производств и условия их применения?

Задания к опросу ПР07

1. Охарактеризуйте проект пищевого производства как комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта? Что входит в состав проектной документации? Каковы этапы проектирования?

2. Какому специалисту принадлежит ведущая роль при разработке проектов? Опишите его участие при выборе метода (технологии) производства, составлении и расчете материальных и энергетических балансов производства, выборе типа и расчете технологического оборудования производства, определении технико-экономических показателей и подготовке задания на проектирование производства?

3. Какие задачи решаются на стадии предпроектирования пищевых производств? Сформулируйте главную задачу, которая решается на стадии предпроектирования производства?

4. Охарактеризуйте задачи, которые решаются на стадии проектирования пищевых производств?

5. Какова роль современных средств и методов системного анализа, математического и физического моделирования, оптимизации и надежности в проектировании пищевых производств? С какой целью производится оценка гибкости пищевого производства?

Задания к опросу ПР08

1. Какие данные используются при проектировании пищевых процессов и производств: экспериментальные, сведения, собранные при изучении работы действующих установок, информация, полученная из литературных источников?

2. Требования, предъявляемые к планированию экспериментов: возможность обобщения экспериментальных данных, изучения влияния изменения тех параметров, которые существенным образом воздействуют на ход процесса, получения нужной информации из минимального числа опытов?

3. Изложите метод физического моделирования, базирующийся на теории подобия и позволяющий по результатам экспериментов на физической модели вычислять аналогичные данные для подобных пищевых объектов с желаемыми конструктивными параметрами и временными характеристиками?

Задания к опросу ПР09

1. Опишите основные подходы к разработке технологической схемы пищевого производства?

Задания к опросу ПР10

1. Что выражают кинетические уравнения? Какими уравнениями описывается кинетика роста микроорганизмов по аналогии с химической кинетикой, описываемой дифференциальным уравнением первого порядка?

2. Приведите вывод фундаментального кинетического уравнения Михаэлиса-Ментен? Расскажите о способах определения констант уравнения Михаэлиса-Ментен?

3. Укажите варианты уравнений ферментативной кинетики, учитывающие ингибирование повышенной концентрацией субстрата, концентрацией второго субстрата (конкуренционное и неконкуренционное), концентрацией продукта реакции?

4. Подчеркните преимущества и недостатки биокаталитических процессов по сравнению с химическими?

Задания к опросу ПР11

1. Проведите анализ процесса массообмена между газовой и жидкой фазами в клеточных системах? Как определяется скорость переноса кислорода в клеточных системах?

2. Можно ли использовать растворенный кислород как параметр масштабирования для аэробных процессов? Объясните связь концентрации растворенного кислорода с коэффициентом массопередачи по кислороду?

3. Дайте характеристику параметру процесса массообмена – объемному коэффициенту массоотдачи жидкой фазы, интерпретируйте его как параметр масштабирования?

4. Как учесть влияние движущей силы процесса массопередачи на концентрацию растворенного кислорода?

5. Какие значения окружной скорости мешалки ферментера допустимы для бактериальных клеток, дрожжей, растительных и животных клеток?

6. Приведите методику расчета объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами.

Задания к опросу ПР12

1. Изложите требования, предъявляемые к ферментеру, при осуществлении процесса культивирования микроорганизмов: аэрирование и перемешивание ферментационной среды, стерилизация ферментеров и сохранение асептики, теплообмен в ферментерах, пенообразование и пеногашение в ферментерах, контроль и управление процессами культивирования?

2. Приведите основные типы ферментеров, их классификацию, конструкции и характеристики? Охарактеризуйте ферментеры для твердофазного и аэробного культивирования микроорганизмов на жидких средах?

3. Изложите методику расчета идеальных биологических реакторов (периодического действия, проточных реакторов смешения, проточных реакторов вытеснения) с использованием расчетных соотношений для определения объема реактора и действительного времени пребывания реакционной массы в аппарате?

4. Охарактеризуйте конструкции стерилизаторов периодического и непрерывного действия?

Задания к опросу ПР13

1. Опишите проблемы расчета биореакторов при неидеальном течении жидкости в аппаратах? Как определить распределение времени пребывания элементов потока жидкости в реакционной зоне биореактора?

2. Введите понятия функций распределения и экспериментальные методы их нахождения?

3. Изложите методику определения степени превращения в биореакторе с использованием функций распределения?

4. Опишите применение диффузионной модели структуры потока жидкости в аппарате для расчета биореакторов с неидеальным движением жидкости?

5. Опишите применение ячеечной модели структуры потока жидкости в аппарате для расчета биореакторов с неидеальным движением жидкости?

6. Какие режимы течения жидкости применяют при конструировании смешанных моделей структуры потоков жидкости в аппарате?

7. Изложите основные подходы к выбору объема застойных зон в аппарате, степени байпасирования потока? Приведите простые комбинированные модели и соответствующие им формы функций распределения?

Задания к опросу ПР14

1. Проведите анализ пищевого процесса как объекта термодинамического анализа? Какую возможность предоставляют термодинамические расчеты при проектировании пищевого процесса?

2. Охарактеризуйте термодинамические свойства веществ и их изменения в биохимических процессах?

3. Изложите методику расчета энтальпий и теплоемкостей веществ и материалов?

4. Сформулируйте понятие эксергии и эксергетического метода?

5. Изложите основы методики составления и анализа полных энергетических балансов и возможности использования его результатов?

6. Приведите соотношения для расчета химической энергии и эксергии элементов и соединений, твердых и жидких материалов?

7. Охарактеризуйте приложение эксергетического метода для анализа пищевых процессов?

8. Изложите методику определения возможных резервов экономии энергоресурсов и их учет при прогнозировании энергопотребления в пищевых производствах?

Задания к опросу ПР14

1. Приведите уравнение неразрывности течения (постоянства расхода), уравнение Бернулли? Охарактеризуйте ламинарное и турбулентное течение жидкости, число Рейнольдса?

2. Как рассчитываются потери напора по длине трубопровода, местные потери напора, потери напора при внезапном (резком) изменении течения при повороте трубы, в запорных устройствах трубопровода?

3. Изложите методику расчета напорных трубопроводов, приведите основные расчетные зависимости трубопроводов при квадратичном законе сопротивления?

Задания к опросу ПР16

1. Приведите классификацию фильтров непрерывного действия для разделения культуральной жидкости?

2. Изложите методику расчета барабанного вакуум-фильтра для отделения изолята белка сои (составление и расчет материального баланса процесса фильтрования; определение констант фильтрования, учитывающих режим процесса фильтрования физико-химические свойства жидкости; расчет времени и площади поверхности фильтрования)?

3. Изложите методику расчета сепаратора-разделителя для концентрирования суспензии метанутилизирующих бактерий (гаприна) по следующим данным: объемный расход суспензии, объемная концентрация сухих веществ в исходной суспензии и в концентрате?

4. Изложите методику расчета горизонтального электрофлотатора, состоящего из двух флотационных камер, для очистки сточных вод производства костной муки при следующих данных: суточный объемный расход сточных вод, в качестве электродов используются алюминиевые пластины?

5. Изложите методику расчета фильтрующей центрифуги периодического действия с ножевой выгрузкой осадка для разделения суспензии дрожжей *Yarrowia lipolytica* по следующим данным: суточный объемный расход перерабатываемой суспензии дрожжей, плотность суспензии и твердой фазы, плотность фугата, продолжительность од-

ного цикла центрифугирования и выгрузки осадка, массовая доля твердой фазы в получаемом осадке?

6. Изложите методику расчета роторно-дисковой экстракционной установки для извлечения эритромицина из водного раствора бутилацетатом по следующим данным: объемный расход культуральной жидкости (сплошная фаза), содержание поглощаемого компонента в культуральной жидкости, конечная массовая доля эритромицина в культуральной жидкости, температура исходной культуральной жидкости, давление в аппарате, плотности и динамические вязкости сплошной и дисперсной фаз?

7. Изложите методику расчета установки с плоскорамной укладкой ацетатцеллюлозных мембран для ультраконцентрирования водного раствора карбоксипептидазы В в непрерывном проточном режиме работы по следующим данным: массовый расход исходного раствора, концентрация карбоксипептидазы В в исходном растворе, перепад рабочего давления через мембрану, рабочая температура?

Задания к опросу ПР17

1. Назовите приборы для определения физических и химических свойств среды и газов; приборы для непрерывного контроля популяции клеток?

2. Изложите суть программированного управления процессами ферментации в биореакторах периодического действия?

3. Опишите программное обеспечение автоматизированных систем управления непрерывными процессами ферментации?

4. Изложите суть непосредственного управления биотехнологическим процессом: регулирование рН-среды, температуры, скорости аэрации и перемешивания?

5. Назовите основные элементы системы регулирования технологических параметров с обратной связью и типы автоматических регуляторов?

6. Опишите систему автоматической стабилизации скорости клеточного роста или заданной величины дыхательного коэффициента с использованием каскадной системы регулирования некоторых характеристик метаболизма, которые можно рассчитать непосредственно по измеряемым параметрам. При этом выходной сигнал регулятора метаболизма можно использовать для непосредственного регулирования, например, скорости подачи питательных веществ?

Задания к опросу ПР18

1. Изложите методику и технику разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства?

2. Каким образом делается изображение технологического оборудования и коммуникаций, приведите условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов; изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах по ГОСТ 21.404-85; общие правила выполнения схем автоматизации?

3. Опишите структуру и назначение заказной спецификации на приборы и средства автоматизации; правила выполнения заказной спецификации?

Задания к опросу ПР19

1. Сформулируйте постановку задачи масштабирования процессов ферментации?

2. Охарактеризуйте подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода? Назовите основные предпосылки?

3. Объясните связь концентрации растворенного кислорода с объемным коэффициентом массопередачи по кислороду? Расскажите о нем как о параметре масштабирования?

4. Как можно определить величину объемного коэффициента массопередачи и как ее можно варьировать? Какие другие критерии можно использовать для масштабирования?

5. Как учесть влияние движущей силы процесса массопередачи на концентрацию растворенного кислорода?

6. Как учесть при масштабировании ограничение по ингибированию процесса растворенным углекислым газом?
7. Какие значения окружной скорости мешалки допустимы для бактериальных клеток, дрожжей, растительных и животных клеток?
8. Что означает масштабирование "снизу вверх" и "сверху-вниз"?
9. Можно ли изменить масштаб пищевого процесса методом математического моделирования?
10. Охарактеризуйте масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями?

Задания к опросу ПР20

1. Опишите использование теории моделирования для изменения масштаба технологического процесса? Каким образом можно использовать теорию подобия при расчетном методе масштабирования?
2. Каким образом необходимо преобразовать уравнения математической модели, чтобы получить решение в обобщенном виде для всего класса подобных явлений?
3. Приведите недостатки развития технологического процесса на основе теории подобия? Может ли теория подобия сформулировать правила определения оптимальных условий работы промышленных установок по результатам исследований на модели?
4. Охарактеризуйте возможность развития пищевого процесса с использованием методов системного анализа, математического моделирования и оптимизации в условиях неопределенности исходной информации?

Темы реферата СР03

1. Экспериментальное исследование пищевых процессов; планирование и проведение эксперимента; построение эмпирических (регрессионных) моделей по данным активного эксперимента; базовые понятия и операции обработки экспериментальных данных; проверка статистических гипотез; общий метод построения доверительных интервалов.
2. Физическое моделирование пищевых объектов; физическая модель объекта (ФМО) с однотипными физико-химическими процессами, проведение на ФМО всех необходимых экспериментов; теория подобия, позволяющая устанавливать "родство" разных технологических объектов, описываемых, однако, одним и тем же дифференциальным уравнением; рассмотреть гидродинамическое подобие при движении реальной несжимаемой жидкости (критерии Рейнольдса, Фруда, Эйлера, гомохронности (Струхалея, Галилея), подобие тепловых явлений (критерии Фурье, Пекле, Нуссельта, Прандтля).
3. Масштабирование единичных элементов, в которых ход процесса определяется физическими явлениями; масштабирование аппаратов с мешалками для систем "жидкость-газ", "жидкость-жидкость"; масштабирование теплообменников.
4. Масштабирование реакторов; цель – достижение оптимальных условий функционирования, полученных при осуществлении процесса в биореакторе меньшего масштаба, в реакторе большего масштаба; для достижения цели необходимо соблюдение геометрического, гидродинамического подобия, подобия процессов массо- и теплопереноса, биохимического подобия; масштабирование биореакторов при использовании частичного подобия.
5. Математическое моделирование пищевых объектов; постановка задачи построения математической модели (ММ), процедура построения математической модели пищевого процесса, физико-химическая модель, получение структуры (структурная идентификация) ММ, получение экспериментальных данных, параметрическая идентификация математической модели, анализ и обеспечение адекватности ММ; формула аналитического метода построения ММ пищевого объекта.

Темы реферата СР22

1. Методика и техника разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства; изображение технологического оборудования и коммуникаций, условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов; изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах по ГОСТ 21.404-85; общие правила выполнения схем автоматизации; условные графические обозначения приборов, средств автоматизации, линий связи и правила их построения; выполнение функциональных схем автоматизации упрощенным способом.

Структура и назначение заказной спецификации на приборы и средства автоматизации; правила выполнения заказной спецификации.

2. Методы и приборы аналитического контроля веществ: концентрация вещества, анализ и анализаторы жидкостей и газов, отбор пробы, пробоподготовка, микропроцессоры в приборах и системах контроля.

Кондуктометрический метод анализа: классификация кондуктометров, первичные измерительные преобразователи (ячейки), контактные и бесконтактные (низко- и высокочастотные) кондуктометры.

3. Методы и приборы аналитического контроля веществ: потенциометрический метод анализа: классификация рН-метров и электродов, измерительные электроды для потенциометрических измерений, рН-метры; хроматографический метод анализа: газовая и жидкостная хроматография, детекторы.

4. Методы и приборы аналитического контроля веществ: оптические методы анализа жидкостей: рефрактометрический, адсорбционно-оптический, люминесцентный, поляризационно-оптический, нефелометрический.

5. Методы и приборы контроля температуры, плотности и вязкости культурального бульона, расхода воздуха в процессах ферментации.

6. Методы и приборы контроля химического состава среды (окислительно-восстановительного потенциала, парциального давления растворенного кислорода и углекислого газа, концентрации кислорода, углекислого и др. веществ в отходящих газах биореактора, состава клеток и характера их метаболизма), популяции клеток; определение внутриклеточных концентраций АТФ, АДФ, фосфатов сахаров и полифосфата с помощью анализатора Биометр и методов спектроскопии ЯМР.

7. Система автоматической стабилизации скорости клеточного роста или заданной величины дыхательного коэффициента с использованием каскадной системы регулирования некоторых характеристик метаболизма, которые можно рассчитать непосредственно по измеряемым параметрам. При этом выходной сигнал регулятора метаболизма можно использовать для непосредственного регулирования, например, скорости подачи питательных веществ.

8. Постановки задач управления технологическими режимами периодических и непрерывных процессов ферментации; основные технологические переменные и управляющие воздействия в процессе ферментации; программированное управление процессами ферментации в биореакторах периодического действия; ЭВМ и интерфейсы: программное обеспечение автоматизированных систем управления непрерывными процессами ферментации.

9. Измерительно-информационные и управляющие системы. SCADA-системы для оперативного контроля и управления биотехнологическими производствами.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Охарактеризуйте основные этапы анализа СПТ на примере пищевого производства, как объекта проектирования? Каким образом выбирается структура производства (технологические стадии), элементы (аппараты технологических стадий), режимы функционирования технологических аппаратов?

2. Изложите методы системного анализа пищевых процессов и аппаратов (анализа и синтеза структуры пищевого процесса, сбора данных о его функционировании, исследования информационных потоков и переменных состояния, ресурсных возможностей пищевого процесса)?

3. На основании каких уравнений выполняют расчет конструктивных параметров, режимных переменных функционирования и переменных состояния СПТ; охарактеризуйте основные подходы к составлению уравнений материального и теплового баланса процессов, осуществляемых в СПТ; каковы особенности уравнений материального баланса для СПТ периодического и непрерывного действия?

4. Приведите типовые постановки задач анализа эффективности функционирования СПТ, изучения свойств и режимов их функционирования; принципы эффективности использования материальных ресурсов; энергетической и эксергетической эффективности; организации технологических процессов в СПТ?

5. Изложите основные подходы к решению проблем совершенствования и создания эффективных технологических схем и пищевых производств на основе использования современных машин и аппаратов?

6. Сформулируйте задачу проектирования СПТ; приведите математическую постановку задачи проектирования в форме оптимизационной задачи?

7. Охарактеризуйте состав исходных данных для проектирования СПТ; каким образом они формируются?

8. Приведите принципы и основные подходы к созданию оптимальных пищевых процессов и производств?

9. Изложите основы анализа энергоиспользования в пищевых процессах и производствах; опишите методику составления и анализа полного энергетического баланса СПТ?

10. Охарактеризуйте методику расчета тепловой энергии и эксергии твердых и жидких материалов?

11. Опишите сферу деятельности инженера-технолога при эксплуатации пищевого производства; изложите содержание основного технологического документа, в соответствии с которым осуществляется функционирование пищевого производства, устанавливают технические средства и средства управления, нормативы расхода ресурсов, технологический режим работы оборудования?

12. Какая информация содержится в разделе технологического регламента производства "Технология производства"; изложите содержание раздела технологического регламента производства "Контроль и управление производством"; в каком разделе регламента содержатся технологические инструкции, инструкции по технике безопасности, пожарной безопасности и электробезопасности, по эксплуатации, пуску и остановке производства и др.?

13. Сформулируйте проблемы пищевых производств: виды вредных воздействий на биосферу и водные ресурсы; приведите классификацию отходов пищевых производств и методов их обезвреживания; сформулируйте концепцию минимизации отходов и основные принципы создания малоотходных производств и условия их применения?

14. Охарактеризуйте проект пищевого производства как комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта? Что входит в состав проектной документации? Каковы этапы проектирования?

15. Какому специалисту принадлежит ведущая роль при разработке проектов; опишите его участие при выборе метода (технологии) производства, составлении и расчете материальных и энергетических балансов производства, выборе типа и расчете технологического оборудования производства?

16. Какие задачи решаются на стадиях предпроектирования и проектирования пищевых производств? Какова роль современных средств и методов системного анализа, ма-

тематического и физического моделирования, оптимизации и надежности в проектировании пищевых производств? С какой целью производится оценка гибкости пищевого производства?

17. Охарактеризуйте роль экономических факторов в изучении, внедрении и эксплуатации процессов в СПТ; опишите основные этапы экономического расчета пищевого процесса?

18. Каким образом проводится предварительный экономический анализ процессов пищевой технологии с помощью обобщенной схемы пищевого процесса, включающей операции ферментации и операции выделения продукта (для выполнения любой из операций могут потребоваться системы водо-, газо- и (или) энергоснабжения)?

19. Каким образом выполняется оценка необходимого оборудования, потребности в материалах, водо-, тепло-, газо- и энергоснабжения, стоимости всего предприятия и расходов на его эксплуатацию, расчет рентабельности?

20. Какие данные используются при проектировании пищевых процессов и производств; охарактеризуйте требования, предъявляемые к планированию экспериментов – возможность обобщения экспериментальных данных, изучения влияния изменения тех параметров, которые существенным образом воздействуют на ход процесса, получения нужной информации из минимального числа опытов?

21. Изложите метод физического моделирования, базирующийся на теории подобия и позволяющий по результатам экспериментов на физической модели вычислять аналогичные данные для подобных пищевых объектов с желаемыми конструктивными параметрами и временными характеристиками?

22. Опишите основные подходы к разработке технологической схемы пищевого производства?

23. Охарактеризуйте таблицы и диаграммы свойств чистых веществ в стандартном состоянии, необходимые для проведения термодинамических расчетов при проектировании пищевого процесса; Какие условия считаются стандартными для твердых и жидких веществ; каким образом рассчитываются изменения мольной теплоемкости, энтальпии и энергии Гиббса при образовании 1 моль химического соединения в стандартных условиях из простых и устойчивых в этих условиях веществ; как рассчитывается абсолютная энтропия в стандартных условиях?

24. Изложите методику расчета теплового эффекта изобарной реакции на основе закона Гесса, расчета констант химического равновесия по приближенным уравнениям и энергии Гиббса? каким образом рассчитываются количественный состав реакционной смеси и степень превращения на основе константы равновесия химической реакции и состава исходной смеси?

25. Дайте характеристику параметру процесса массообмена – объемному коэффициенту массоотдачи жидкой фазы, интерпретируйте его как параметр масштабирования?

26. Приведите методику расчета объемного коэффициента массоотдачи жидкой фазы и отношения площади поверхности раздела фаз газ-жидкость к объему жидкой фазы; мощности, потребляемой реакторами с мешалками и с барботажными устройствами?

27. Приведите методику расчета идеальных реакторов, уравнения материального баланса и расчетные соотношения для определения времени пребывания в реакторах периодического действия, проточных реакторах смешения и вытеснения.

28. Проведите сравнение проточного реактора идеального смешения и реактора идеального вытеснения для реакций первого и второго порядков; опишите методики расчета реакторных систем, состоящих: а) из последовательного соединения проточных реакторов идеального смешения с одинаковым объемом, для реакций первого порядка? б) из последовательного соединения реакторов различных типов? в) из схемы с последовательно-параллельным соединением реакторов?

29. Каким образом определяются константы равновесия и, следовательно, равновесные концентрации реагирующих веществ, охарактеризуйте зависимости степени превращения от температуры для необратимых и обратимых реакций; изложите методику определения оптимального температурного режима процесса, понимая под этим температурные условия, при которых обеспечивается максимальная производительность по целевому продукту в реакторе?

30. Опишите проблемы расчета реакторов при неидеальном течении жидкости в аппаратах, как определить распределение времени пребывания элементов потока жидкости в реакционной зоне реактора; введите понятия функций распределения и экспериментальные методы их нахождения, изложите методику определения степени превращения в реакторе с использованием функций распределения; опишите применение диффузионной модели структуры потока жидкости в аппарате для расчета реакторов с неидеальным движением жидкости?

31. Опишите применение ячеечной модели структуры потока жидкости в аппарате для расчета биореакторов с неидеальным движением жидкости, какие режимы течения жидкости применяют при конструировании смешанных моделей структуры потоков жидкости в аппарате?

32. Изложите основные подходы к выбору объема застойных зон в аппарате, степени байпасирования потока; приведите простые комбинированные модели и соответствующие им формы функций распределения?

33. Проведите анализ пищевого процесса как объекта термодинамического анализа; какую возможность предоставляют термодинамические расчеты при проектировании пищевого процесса?

34. Охарактеризуйте термодинамические свойства веществ и их изменения в биохимических процессах; изложите методику расчета энтальпий и теплоемкостей веществ и материалов, сформулируйте понятие эксергии и эксергетического метода?

35. Изложите основы методики составления и анализа полных энергетических балансов и возможности использования его результатов; приведите соотношения для расчета химической энергии и эксергии элементов и соединений, твердых и жидких материалов?

36. Охарактеризуйте приложение эксергетического метода для анализа пищевых процессов; изложите методику определения возможных резервов экономии энергоресурсов и их учет при прогнозировании энергопотребления в пищевых производствах?

37. Многофазные системы используются во многих пищевых концепциях, изложите правила, позволяющие строить диаграммы фазовых равновесий, их интерпретировать и проводить вычисления значений концентраций, степеней свободы, масс фаз и т.д.?

38. Изложите принципы и методы выделения нерастворимых частиц в зависимости от их размера, от чего зависит выбор конкретного разделительного оборудования: отстойника, фильтра и центрифуги, в каких случаях применяют отстаивание, фильтрование, центрифугирование?

39. Изложите общие подходы к синтезу технологических схем разделения, очистки и концентрирования продуктов: методы и принципы их выбора, выделения ферментов в промышленных процессах в виде неочищенных сухих препаратов, разбавленных или концентрированных растворов или высокоочищенных (иногда даже перекристаллизованных) твердых веществ?

40. Опишите гидравлические расчеты: расчет диаметра трубопровода, расчет гидравлических сопротивлений в трубопроводе; подбор насосов; трубопроводов и трубопроводной арматуры?

41. Изложите суть программированного управления процессами ферментации в биореакторах периодического действия?

42. Опишите программное обеспечение автоматизированных систем управления непрерывными процессами ферментации?

43. Изложите методику и технику разработки принципиальной технологической схемы и функциональной схемы автоматизации пищевого производства?

44. Каким образом делается изображение технологического оборудования и коммуникаций, приведите условные обозначения трубопроводов для жидкостей и газов; изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах по ГОСТ 21.404-85; общие правила выполнения схем автоматизации?

45. Опишите структуру и назначение заказной спецификации на приборы и средства автоматизации; правила выполнения заказной спецификации?

46. Сформулируйте постановку задачи масштабирования процессов ферментации; охарактеризуйте подход к масштабированию на основе концентрации растворенного кислорода, объясните связь концентрации растворенного кислорода с объемным коэффициентом массопередачи по кислороду, расскажите о нем как о параметре масштабирования?

47. Как можно определить величину объемного коэффициента массопередачи и как ее можно варьировать, какие другие критерии можно использовать для масштабирования; как учесть влияние движущей силы процесса массопередачи на концентрацию растворенного кислорода, ограничение по ингибированию процесса растворенным углекислым газом?

48. Можно ли изменить масштаб пищевого процесса методом математического моделирования?

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
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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 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

*Директор института автоматизации и
информационных технологий*

_____ Ю.Ю. Громов
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Технологическое предпринимательство

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: _____ ***Коммерция и бизнес-информатика*** _____

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***Д.э.н., профессор*** _____

степень, должность

_____ **подпись** _____

_____ ***В.А. Солопов*** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ **подпись** _____

_____ ***М.А. Блюм*** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает этапы жизненного цикла проекта
	Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом
	Знает методики оценки успешности проекта
ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Умеет достигать поставленных целей и задач проекта
	Умеет составлять и корректировать план управления проектом
	Умеет оценивать риски и результаты проекта
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля
	Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию
ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией
	Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов
	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста

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
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	17
занятия лекционного типа	16
лабораторные занятия	
практические занятия	
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	91
<i>Всего</i>	108

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основы технологического предпринимательства и бизнес-моделирования.

Тема 1. Введение в инновационное развитие

Сущность и свойства инноваций в IT-бизнесе. Модели инновационного процесса. Роль IT-предпринимателя в инновационном процессе.

Тема 2. Планирование и реализация проекта

Понятие, цель и результаты планирования проекта. Планирование предметной области проекта. Планирование времени проекта. Планирование трудовых ресурсов проекта. Планирование стоимости проекта. Планирование рисков в проекте.

Управление предметной областью проекта. Управление проектом по временным параметрам. Управление стоимостью и финансированием проекта. Управление качеством в проекте. Управление риском в проекте. Управление человеческими ресурсами в проекте. Управление коммуникациями в проекте. Управление поставками и контрактами в проекте. Управление изменениями в проекте. Управление безопасностью в проекте. Управление конфликтами в проекте.

Тема 3. Формирование и развитие команды.

Создание команды в IT-бизнесе. Командный лидер. Распределение ролей в команде. Мотивация команды Командный дух.

Тема 4. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план. Как возникают бизнес-идеи в сфере IT. Создание IT бизнес-модели. Формализация бизнес-модели.

Самостоятельная работа:

СР01. Самооценка степени готовности к осуществлению предпринимательской деятельности.

СР02. Планирование и реализация проекта

СР03. Формирование и развитие команды.

СР04. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план.

Раздел 2. Управление предпринимательской деятельностью.

Тема 5. Маркетинг. Оценка рынка.

Основы маркетинговых исследований. Особенность маркетинговых исследований для высокотехнологичных стартапов в сфере IT. Оценка рынка и целевые сегменты IT-рынка. Комплекс маркетинга IT-компаний. Особенности продаж инновационных IT-продуктов.

Тема 6. Product development. Разработка продукта.

Жизненный цикл IT-продукта. Методы разработки IT-продукта.

Уровни готовности IT-технологий. Теория решения изобретательских задач. Теория ограничений. Умный жизненный цикл IT-продукта.

Тема 7. Customer development. Выведение продукта на рынок.

Концепция Customer development в IT-бизнесе. Методы моделирования потребительских потребностей. Модель потребительского поведения на IT-рынке.

Тема 8. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности.

Нормативная база. Правовые режимы охраны интеллектуальной собственности в IT-бизнесе. Признание авторства в IT-бизнесе. Разработка стратегии инновационного IT-проекта.

Тема 9. Трансфер технологий и лицензирование.

Трансфер и лицензирование IT-технологий. Типы лицензирования интеллектуальной собственности в IT-бизнесе и их применение. Расчет цены лицензии и виды платежей за IT-продукты.

Самостоятельная работа:

CP05. Маркетинг, оценка рынка

CP06. Product Development. Разработка продукта.

CP07. Customer Development. Выведение продукта на рынок.

CP08. Нематериальные активы и охрана интеллектуальной собственности

CP09. Трансфер технологий и лицензирование

Раздел 3. Проектный подход к управлению в технологическом предпринимательстве.

Тема 10. Создание и развитие стартапа.

Понятие стартапа. Стадии проекта. Стартап в IT-бизнесе. Методики развития стартапа в IT-бизнесе.

Этапы развития стартапа в IT-бизнесе. Создание и развитие малого инновационного предприятия в IT-бизнесе.

Тема 11. Коммерческий НИОКР.

Мировой IT-рынок НИОКР и открытые инновации. Процесс формирования коммерческого предложения для НИОКР-контракта в сфере IT. Проведение переговоров для заключения контракта с индустриальным заказчиком IT-продукта.

Тема 12. Инструменты привлечения финансирования.

Финансирование инновационной деятельности на различных этапах развития IT-стартапа. Финансовое моделирование инновационного IT-проекта/

Тема 13. Оценка инвестиционной привлекательности проекта.

Инвестиционная привлекательность и эффективность IT-проекта. Денежные потоки инновационного IT-проекта. Методы оценки эффективности IT-проектов. Оценка и отбор IT-проектов на ранних стадиях инновационного развития

Тема 14. Риски проекта.

Типология рисков IT-проекта. Риск-менеджмент в IT-бизнесе. Оценка рисков в IT-бизнесе. Карта рисков инновационного IT-проекта.

Тема 15. Инновационная экосистема.

Инновационная IT-среда и ее структура. Концепция инновационного потенциала в IT-бизнесе. Элементы инновационной инфраструктуры в IT-бизнесе.

Тема 16. Государственная инновационная политика.

Современные инструменты инновационной политики. Функциональная модель инновационной политики. Матрица НТИ. Роль университета как ключевого фактора инновационного развития в сфере IT-бизнеса.

Итоговая презентация IT- проектов слушателей (питч-сессия).

Самостоятельная работа:

CP10. Стадии проекта

CP11. Оценка эффективности проекта.

CP12. Оценка риска проекта

CP13. Итоговая презентация IT- проектов (питч-сессия).

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Баранов, В. В. Инновационное развитие России: возможности и перспективы / В. В. Баранов, И. В. Иванов. - Москва : Альпина Паблицер, 2020. - 352 с. - ISBN 978-5-9614-1759-3. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/96859.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кисова, А. Е. Оценка эффективности инновационных проектов : учебное пособие / А. Е. Кисова. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 136 с. - ISBN 978-5-00175-090-1. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/118442.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Сысоева, О. В. Коммерциализация научных исследований и разработок : учебное пособие / О. В. Сысоева. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. - 92 с. - ISBN 978-5-7433-3391-2. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108689.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Сухорукова, М. В. Введение в предпринимательство для ИТ-проектов / М. В. Сухорукова, И. В. Тябин. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 123 с. - ISBN 978-5-4486-0510-9. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79703.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. Пользователей
5. Кристенсен, Клейтон Решение проблемы инноваций в бизнесе. Как создать растущий бизнес и успешно поддерживать его рост / Клейтон Кристенсен, Майкл Рейнор ; перевод Е. Калинина. - Москва : Альпина Паблицер, 2019. - 304 с. - ISBN 978-5-9614-4590-9. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/82462.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Бланк, Стив Стартап: Настольная книга основателя / Стив Бланк, Боб Дорф ; перевод Т. Гутман, И. Окунькова, Е. Бакушева. - Москва : Альпина Паблицер, 2019. - 623 с. - ISBN 978-5-9614-1983-2. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/82518.html> (дата обращения: 29.03.2022). - Режим доступа: для авторизир. 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 Паблицер, 2019. - 176 с. - ISBN 978-5-9614-4824-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/82519.html> (дата обращения: 29.03.2022). - 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

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. 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.

Лекция - это основная форма передачи большого объема информации как ориентировочной основы для самостоятельной работы студентов. Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где 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.

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. 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.

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 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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
CP01	Самооценка степени готовности к осуществлению предпринимательской деятельности	Опрос, контрольная работа
CP02	Планирование и реализация проекта	Опрос, контрольная работа
CP03	Формирование и развитие команды	Контрольная работа
CP04	Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план	опрос
CP10	Стадии проекта	Опрос
CP11	Оценка эффективности проекта	Опрос, контрольная работа
CP12	Оценка риска проекта	Контрольная работа
CP13	Итоговая презентация IT- проектов (питч-сессия)	Презентация

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	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (УК-2) Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает этапы жизненного цикла проекта	СР10
Знает основные модели/методологии/подходы управления проектом	СР04
Знает методики оценки успешности проекта	СР11

Задания к опросу СР10

1. Что такое жизненный цикл проекта?
2. Что такое фаза жизненного цикла проекта?
3. Перечислите основные задачи, решаемые на каждой фазе жизненного цикла проекта.
4. Опишите стандартную схему жизненного цикла проекта
5. Для ранее найденных в средствах массовой информации проектов, реализуемых в регионе, стране, городе, определите основные задачи для каждой фазы жизненного цикла и примерные сроки их реализации.

Задания к опросу СР04

1. Из каких основных блоков состоит системная модель управления проектами?
2. Что такое управление проектами в широком понимании?
3. Перечислите основные задачи использования системной модели управления проектами?
4. Перечислите основные группы процессов управления проектами.
5. Моделирование жизненного цикла проекта по принципу «водопада»
6. Моделирование жизненного цикла проекта по итеративной модели
7. Моделирование жизненного цикла проекта по спиральной модели
8. Моделирование жизненного цикла проекта инкрементным методом

Задания к опросу СР11

1. Сформулируйте основные принципы международной практики оценки эффективности инвестиций.
2. В чем состоит основная схема оценки эффективности капитальных вложений с учетом стоимости денег во времени?
3. Перечислите основные показатели эффективности инвестиционных проектов.
4. В чем сущность метода дисконтированного периода окупаемости?
5. Как применяется метод дисконтированного периода окупаемости для сравнительной эффективности альтернативных капитальных вложений?
6. Сформулируйте основной принцип метода чистого современного значения.
7. Каким критерием руководствуются при анализе сравнительной эффективности капитальных вложений по методу чистого современного значения?
8. Какова интерпретация чистого современного значения инвестиционного проекта?

9. Как изменяется значение чистого современного значения при увеличении показателя дисконта?
10. Какую экономическую сущность имеет показатель дисконта в методе чистого современного значения?
11. Перечислите типичные входные и выходные денежные потоки, которые следует принимать во внимание при расчете чистого современного значения инвестиционного проекта.
12. Как распределяется ежегодный денежный доход предприятия, который получается за счет капитального вложения?
13. Какие два подхода используются для учета инфляции в процессе оценки эффективности капитальных вложений?
14. Как происходит учет инфляции при оценке показателя дисконта?
15. Дайте определение внутренней нормы прибыльности инвестиционного проекта?
16. Сформулируйте сущность метода внутренней нормы прибыльности.
17. Можно ли в общем случае вычислить точное значение внутренней нормы прибыльности?
18. Какие Вам известны методы расчета внутренней нормы прибыльности?
19. Как использовать метод внутренней нормы прибыльности для сравнительного анализа эффективности капитальных вложений?
20. Каким подходом следует воспользоваться при сравнительной оценке эффективности капитальных вложений, когда трудно или невозможно оценить денежный доход от капитальных вложений?
21. Что такое «окружение проекта»?
22. Какое влияние оказывает окружение проекта на его успех или неудачу?
23. Дайте характеристику факторов ближнего и дальнего окружения проекта, определите степень их влияния вообще для любого проекта, а также для конкретного выбранного Вами проекта.

Контрольная работа к СР11.

Решите следующие задачи:

Задача 1. Оценить эффективность инвестиций в проект разработки программного продукта, денежный поток которого приведен в таблице.

Таблица - Денежные потоки инновационных проектов

Вариант	Доходы и расходы по годам реализации инвестиционного проекта, тыс.руб.								
	инвестиции			доходы					E, %
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	
1	50	100	200	50	100	150	350	200	15
	50	200	100	100	200	150	250	150	
2	70	120	150	30	50	180	350	150	20
	50	150	200	50	170	400	260	180	

Задача 2. Определить наиболее эффективный проект из трех проектов разработки ИС, денежные потоки которых приведены в таблице. Норма доходности инвестиций составляет 12 % (15, 14).

Таблица - Денежные потоки альтернативных проектов

Вариант	Проект	Денежные потоки по годам, тыс. руб.				
		0	1	2	3	4
1	А	-120	80	60		
	Б	-150	60	100	120	
	В	-100	40	40	40	40
2	А	-100	60	60		
	Б	-120	80	50	60	
	В	-140	100	80	60	40

ИД-2 (УК-2) Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет достигать поставленных целей и задач проекта	СР02
Умеет составлять и корректировать план управления проектом	СР02
Умеет оценивать риски и результаты проекта	СР12

Задания к опросу СР02

1. Что относится к целям проекта?
2. Постановка SMART-целей проекта
3. Как сформулировать эффективную задачу проекта? Приведите примеры
4. Как сформулировать эффективные цели проекта?
5. Приведите примеры целей проекта.
6. Перечислите основные рекомендации как правильно сформулировать цели и задачи проекта?

Контрольная работа к СР02

Разработать концепцию (модель) инновационного проекта, результатом выполнения которого является простой инновационный продукт, т.е. инновация, под которой будем понимать любое нововведение, относящееся к продукту, процессу или управлению, например:

- зонтик для мороженого;
- новый вид мороженого, например, с добавлением орехового масла компании Magnum (<http://www.magnumicescream.com>);
- инновация в образовательном процессе: замена лекций тренингами
- проектно-ориентированное управление организацией (как альтернатива традиционному) - это управленческий подход, при котором многие заказы и задачи производственной деятельности организации рассматриваются как отдельные проекты.

Разработка концепции инновационного проекта начинается с возникновения инновационной идеи, которая переводит проблему или потребность внешней среды в инновационную возможность.

Контрольная работа к СР12 (пример)

Задача 3. Выбрать лучший вариант инновационного проекта на основе оценки уровня риска. Варианты различаются размером получаемого дохода, который зависит от состояния экономики.

Таблица - Характеристика доходности инновационных проектов в зависимости от состояния экономики

Показатели	Вариант	Состояние экономики				
		Глубокий спад	Небольшой спад	Средний спад	Небольшой подъем	Мощный подъем
Вероятность P_i , %	1	10	15	55	10	10
Норма дохода E , %						
I вариант		1	6	12	18	25
II вариант		2	5	14	16	27
Вероятность P_i , %	2	15	20	40	20	5
Норма дохода E , %						
I вариант		-4	3	10	15	22
II вариант		-6	4	13	14	24

ИД-1 (УК-6) Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методики самооценки, саморазвития и самоконтроля	СР01
Знает личностные характеристики, способствующие профессиональному развитию	Зач01

Задания к опросу СР01

1. Тест-опросник самоотношения Столина
2. Уровень субъективного контроля (УСК)
3. Методика «Ведущая репрезентативная система»
4. Диагностика рефлексивности Карпов А.В.

Теоретические вопросы к Зач01 (примеры)

1. Методика изучения общей самоэффективности личности
2. Самоактуализационный тест (САТ)
3. Методика Индекс жизненного стиля (Life Style Index, LSI)
4. Колесо эмоций Роберта Плутчика
5. Комплекс методик для самообследования по проблеме профессионального саморазвития

ИД-2 (УК-6) Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет производить самооценку личностных особенностей и профессиональных качеств в соответствии с конкретной ситуацией	СР01
Умеет формулировать цели собственной деятельности и определять пути их достижения с учетом планируемых результатов	СР03
Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста	СР13, Зач01

Контрольная работа к СР01

1. Раскройте понятия «акмеология», «самовоспитание, самосовершенствование, самоактуализация».

2. Охарактеризуйте самоактуализирующуюся личность.

3. На примере литературы и другой информации рассмотрите пути, возможности, трудности самоактуализации личности (как вариант, на примере романа Дж. Лондона «Мартин Иден»).

4. Охарактеризуйте варианты жизненного пути как программирования и как творчества.

5. Прокомментируйте высказывания: «Трагедия человеческой жизни отчасти в том, что развитие Я никогда не бывает полным; даже при самых лучших условиях реализуется только часть человеческих возможностей. Человек всегда умирает прежде, чем успевает полностью родиться» (Э. Фромм).

«Приспосабливаясь, люди хотят сохранить себя, и в то же время теряют себя» (М. Пришвин).

6. Насколько, на ваш взгляд взаимосвязаны личностная самоактуализация и профессиональная самореализация? Могут ли эти два процесса противоречить друг другу?

7. Приведите примеры из народной педагогики, отражающие процесс самосовершенствования личности.

8. Бенджамин Франклин (1706-1790) – выдающийся американский просветитель и государственный деятель, один из авторов Декларации независимости США, опираясь на нравственные ценности своего времени, в молодости составил для себя «комплекс добродетелей» с соответствующими наставлениями и в конце каждой недели отмечал случаи их нарушения. Вот этот комплекс:

–Воздержание. Нужно есть не до пресыщения и пить не до опьянения.

–Молчание. Нужно говорить только то, что может принести пользу мне или другому; избегать пустых разговоров.

–Порядок. Следует держать все свои вещи на своих местах; для каждого занятия иметь свое место и время.

–Решительность. Нужно решаться выполнять то, что должно сделать; неукоснительно выполнять то, что решено.

–Трудолюбие. Нельзя терять время попусту; нужно быть всегда занятым чем-то полезным; следует отказываться от всех ненужных действий и контактов.

–Искренность. Нельзя обманывать, надо иметь чистые и справедливые мысли и помыслы.

–Справедливость. Нельзя причинять кому бы то ни было вред; нельзя избегать добрых дел, которые входят в число твоих обязанностей.

–Умеренность. Следует избегать крайностей; сдерживать, насколько ты считаешь уместным, чувство обиды от несправедливостей.

–Чистота. Нужно не допускать телесной грязи; соблюдать опрятность в одежде и в жилище.

–Спокойствие. Не следует волноваться по пустякам.

–Скромность и т. д.

–«Но в целом, - так Франклин подводил итог к концу жизни, - хотя я весьма далек от того совершенства, на достижение которого были направлены мои честолюбивые замыслы, старания мои сделали меня лучше и счастливее, чем я был бы без этого опыта...».

- Пронумеруйте все пункты «комплекса добродетелей» в том порядке, в котором они важны для вас, начиная с самого главного.

- Составьте свой свод правил, отражающих ваш собственный «Образ Я».

9. Проведите самооценку и оцените результаты степени готовности к осуществлению предпринимательской деятельности (источник: Комитет по труду и занятости населения Санкт-Петербурга. Ссылка: <http://ktzn.gov.spb.ru/gosudarstvennye-uslugi/codejstvie-samozanyatosti-bezrobotnyh-grazhdan/sodejstvie-samozanyatosti/samocenka-stepeni-gotovnosti-k-osushestvleniyu-predprinimatelskoj-deya/>)

Контрольная работа СР03.

1. Изучите материал темы «Формирование и развитие команды». Опишите идеальный состав вашей проектной команды, распределите роли и функции в команде. Укажите, кто и почему получит ту или иную роль или функцию (возьмите в свою гипотетическую команду, например, знакомых вам людей или придумайте, кого вы хотели бы взять в команду).
2. Как Вы понимаете свою роль в достижении командных результатов?
3. Сформулируйте цели собственной деятельности и определите пути их достижения с учетом планируемых результатов работы команды

Задание к презентации СР13.

Подготовиться к итоговой презентации IT- проектов (питч-сессия).

Изучите материал темы «Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план». Опираясь на вопросы и описания девяти блоков бизнес-модели Остервальдера-Пенье, опишите выбранную вами технологию, бизнес-идею и суть вашего группового проекта, ответив для себя на следующие вопросы:

1. В чем состоит ценностное предложение вашего проекта?
2. Кто является потребителем вашего проекта?
3. Какая работа должна быть сделана для решения ключевых проблем или удовлетворения ключевых потребностей целевых потребителей?
4. Каким образом ваш проект может удовлетворить потребности или решить проблемы потребителя?
5. Какие преимущества получит потребитель, воспользовавшись вашим проектом?

Теоретические вопросы к зачету Зач01 (примеры)

1. Психика человека: сознание и бессознательное.
2. Самосознание и самооценка личности.
3. Мотивационно-потребностная и ценностно-смысловая сферы личности.
4. Человек как личность, индивид, индивидуальность. Понятие «личность».
5. Структура личности.
6. Факторы социализации, формирования и развития личности.
7. Жизненный выбор. Жизненное планирование. Стратегии жизни.
8. Личность в деятельности и общении.
9. Профессиональная деятельность. Этапы профессионального становления.
10. Индивидуально-типологические особенности личности в деятельности:
11. темперамент, способности, характер, направленность.
12. Профессиональные деформации.
13. Личностное развитие и развитие группы. Саморазвитие в контексте жизненного пути человека.
14. Цели и мотивы личностного и профессионального саморазвития. Формы и средства саморазвития личности.
15. Возрастные и гендерные особенности саморазвития. Психолого-педагогическое сопровождение саморазвития личности.
16. Психологические барьеры личностного и профессионального саморазвития.
17. Профессиональное саморазвитие. Проблемы самореализации личности в карьере.

18. Технология управление собственной карьерой.
19. Характеристика основных направлений профориентации: профинформирование, консультирование, профподбор, профотбор, помощь в профессиональной адаптации.
20. Профессиональное самоопределения личности.
21. Диагностика профессионально важных качеств личности.
22. Этапы построения карьеры в различных психологических теориях.
23. Основные подходы к исследованию психологических барьеров развития личности в работах отечественных и зарубежных ученых.
24. Эмоционально-личностные, профессиональные (отсутствие условий для профессионального роста, профессиональные затруднения, равнодушие руководства и др.) и социальные (низкий уровень оплаты труда, невнимание общественности к образованию и др.) барьеры профессионального развития.
25. Основные факторы, активизирующие возникновение барьеров профессионального развития.
26. Эмоционально-волевая сфера личности. Эмоции и чувства. Саморегуляция эмоционального состояния.
27. Профессиональное выгорание.
28. Профессиональные стрессы. Стресс-менеджмент. Стратегии совладания со стрессом и копинг-стратегии.
29. Самомотивация личности.
30. Профессиональная мотивация личности и удовлетворенность профессиональной деятельностью.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

Способность человека сознательно управлять своим поведением, мобилизовывать все свои силы на достижение поставленных целей называется:

А) волей; Б) эмоциями; В) мотивацией.

Эмоции - состояния, связанные с оценкой значимости для индивида действующих на него факторов.

А) Да. Б) Нет.

Чувства - эмоциональные переживания человека, в которых отражается его устойчивое отношение к определенным предметам или процессам окружающего мира.

А) Да. Б) Нет.

Аффект возникает в критических условиях при неспособности найти выход из опасных и неожиданных ситуаций.

А) Да. Б) Нет.

Воля - способность человека достигать поставленных им целей в условиях преодоления препятствий.

А) Да. Б) Нет.

Проявления темперамента в моторной сфере – это а) темп; б) аккуратность; в) агрессивность; г) биоритмы; д) все ответы верны; е) все ответы неверны.

Социализация - присвоение человеком социального выработанного опыта, в том числе системы социальных ролей.

А) Да. Б) Нет.

Личность - относительно устойчивая система поведения индивида, которая построена прежде всего на основе включенности в социальный контекст.

А) Да. Б) Нет.

13. Кому принадлежат следующие характеристики: высокая активность, длительная работоспособность, сдержанность, замедленность движений и речи, слабая эмоциональная возбудимость, бедность движений:

А) флегматику; Б) сангвинику; В) холерику; Г) меланхолику.

14. Темперамент - устойчивое объединение индивидуальных особенностей личности, связанных с содержательными, а не динамическими аспектами деятельности.

А) Да. Б) Нет.

15. Сангвиник, по И.П. Павлову, имеет сильный, неуравновешенный, подвижный тип высшей нервной деятельности.

А) Да. Б) Нет.

16. Индивидуальный стиль деятельности - характеристика деятельности, которая представляет собой достаточно устойчиво используемый способ достижения индивидом типичных задач, отличающийся от других возможных способов результативностью.

А) Да. Б) Нет.

17. Под понятием «характер» подразумевают:

А) индивидуально-своеобразные свойства психики, определяющие динамику психической деятельности человека;

Б) индивид как субъект социальных отношений и сознательной деятельности;

В) совокупность устойчивых индивидуальных особенностей личности, которые складываются и проявляются в деятельности и общении, обуславливая типичные для нее способы поведения.

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
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Презентация	презентация выполнена в полном объеме; по презентации представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите презентации 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 и теста.

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 тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 Системный анализ и оптимизация

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***д.т.н., проф.*** _____

степень, должность

_____ ***С.И. Дворецкий*** _____
подпись

_____ ***С.И. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____
подпись

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1) Умеет разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как итерационной последовательности шагов и прогнозировать результат каждого их них.	<i>Знает</i> основные принципы, методы и методологию системного анализа проблемных ситуаций. <i>Умеет</i> выделить основные приоритеты, наиболее важные составляющие в решении поставленных задач на основе системного подхода.
ИД-2 (УК-1) Владеет навыками анализа, оптимизации и синтеза технических систем, оценки достоинств и недостатков возможных путей решения проблемных ситуаций и задач, выбора оптимальных решений в рамках профессиональной деятельности.	<i>Умеет</i> использовать доступные источники информации для анализа и выбора вариантов решения поставленной задачи с использованием принципов и методов системного анализа. <i>Владеет</i> навыками критического оценивания и интерпретации различных разработок теории и практики, демонстрации критического понимания вопросов, связанных со знанием в области профессиональной деятельности и в смежных областях.
ОПК-4. Способен использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-4 (ОПК-4) Способен применять методы моделирования и оптимизации продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей	<i>Знает</i> типовые средства программирования в Matlab, FemLab, ChemCAD и интеллектуальные экспертные системы для проведения инженерных, технологических технико-экономических расчетов, выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации. <i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение автоматизированных информационных систем и аппаратно-программных комплексов для решения задач анализа, оптимизации и синтеза производственных систем. <i>Владеет</i> технологией разработки алгоритмов решения задач математического моделирования и оптимизации, процессов и производственных систем с использованием программного обеспечения пакетов прикладных программ Matlab, FemLab, ChemCAD и др.

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
	1 семестр
<i>Контактная работа</i>	116
занятия лекционного типа	48
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	64
<i>Всего</i>	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение в теорию системного анализа СПТ (процессов, аппаратов, производств), анализ функционирования и оптимизация основных подсистем СПТ

Тема 1. Основы принципов и методов системного анализа и принятия решений.

Принципы и методы системного анализа и принятия решений. Применение системного анализа для исследования систем пищевых технологий (СПТ). Критерии оценки эффективности и задачи оптимизации СПТ.

Тема 2. Разработка математических моделей (ММ) основных элементов и подсистем СПТ.

Принципы и процедура построения ММ элементов СПТ: постановка задачи, получение структуры ММ, получение экспериментальных данных, параметрическая идентификация ММ, анализ и обеспечение адекватности ММ, методы построения ММ. Модели типовых технологических элементов СПТ: смесители, реакторы, теплообменники и др.

Тема 3. Анализ и оптимизация СПТ.

Аэрирование и перемешивание ферментационной среды. Стериализация ферментов и сохранение асептиков. Теплообмен в ферментерах.

Методы исследования гидродинамических и массообменных характеристик реакторов.

Аппаратурно-технологическое оформление СПТ. Критерии эффективности СПТ и принципы ее оптимизации. Расчет и оптимизация процессов СПТ в реакторах. Методика расчета и оптимальное проектирование СПТ.

Практические занятия

ПР01. Вывод уравнений математического описания типовых технологических элементов СПТ: смесителей, реакторов, теплообменников и др.

ПР02. Введение в математическое моделирование: экспериментальное исследование СПТ, физическое и математическое моделирование.

ПР03. Понятие математической модели; классификация моделей; конечные уравнения; обыкновенные дифференциальные уравнения; дифференциальные уравнения с частными производными; начальные и граничные условия.

ПР04. Получение структуры математической модели и экспериментальных данных для анализа и обеспечения адекватности математической модели.

ПР05. Методы построения математических моделей СПТ: экспериментальный, аналитический и экспериментально-аналитический.

ПР06. Основные функции подсистемы "ферментация"; характеристика основных источников сырья субстратов для процесса ферментации; особенности процессов ферментации на различных субстратах.

Самостоятельная работа

СР01. Вывод уравнений математического описания типовых технологических элементов СПТ: смесителей, реакторов, теплообменников и др.

СР02. Введение в математическое моделирование: экспериментальное исследование СПТ, физическое и математическое моделирование.

СР03. Понятие математической модели; классификация моделей; конечные уравнения; обыкновенные дифференциальные уравнения; дифференциальные уравнения с частными производными; начальные и граничные условия.

СР04. Получение структуры математической модели и экспериментальных данных для анализа и обеспечения адекватности математической модели.

СР05. Методы построения математических моделей СПТ: экспериментальный, аналитический и экспериментально-аналитический.

СР06. Основные функции подсистемы "ферментация"; характеристика основных источников сырья субстратов для процесса ферментации; особенности процессов ферментации на различных субстратах.

Раздел 2. Методы принятия решений и оценки вариантов в условиях неопределенности)

Тема 4. Методы принятия решений и оценки вариантов.

Основные принципы и определения. Формальная структура принятия решений. Классические критерии, методы и оценочные функции для принятия решений. Метод системных (решающих) матриц и экспертные оценки в пространстве "варианты-условия". Экспертные оценки, минимаксный метод, методы Байеса-Лапласа и Гермейера. Производные критерии и методы принятия решений.

Тема 5. Оптимизация СПТ при наличии ограничений.

Методы, использующие функцию Лагранжа или ее модификации.

Методы последовательного квадратичного программирования, внутренней точки и обобщенного приведенного градиента.

Тема 6. Постановка задач оптимизации в условиях неопределенности.

Классификация неопределенных параметров. Определение области неопределенности на стадии проектирования СПТ. Принципы формулирования задач оптимизации в условиях неопределенности. Одноэтапная задача оптимизации: жесткие, мягкие и смешанные ограничения.

Тема 7. Методы решения задач одноэтапной оптимизации.

Вычисление критериев оптимальности, квадратурные формулы, приближенные формулы для вычисления математического ожидания (многомерного интеграла).

Решение задач одноэтапной оптимизации: 1) с жесткими ограничениями (число аппроксимационных точек невелико); с мягкими (вероятностными) ограничениями; со смешанными ограничениями.

Практические занятия

ПР07. Необходимые и достаточные условия условного экстремума: постановка задачи и основные определения; определения классической и обобщенной функции Лагранжа, градиента и второго дифференциала обобщенной (классической) функции Лагранжа, первого дифференциала ограничений и линейной независимости градиентов ограничений; примеры построения обобщенной (классической) функции Лагранжа, ее градиента и второго дифференциала, первого дифференциала ограничений для различных задач условной минимизации функций многих переменных с ограничениями типа равенств и неравенств.

ПР08. Необходимые и достаточные условия условного экстремума: необходимые условия экстремума первого и второго порядка, достаточные условия экстремума; алгоритм решения задачи; примеры определения условного минимума функции многих переменных с использованием необходимых и достаточных условий.

ПР09. Алгоритм поиска условного минимума с использованием функции Лагранжа или ее модификации: задание начального значения параметра штрафа, числа для увеличения параметра штрафа и малого числа (точности) для останова алгоритма; составление модифицированной функции Лагранжа; определение точки безусловного минимума модифицированной функции Лагранжа с помощью какого-либо метода (нулевого или первого порядка); проверка условия окончания поиска.

ПР10. Техника составления необходимых условий оптимальности Куна-Таккера в матричном виде для задач условной оптимизации.

ПР11. Алгоритм поиска условного минимума методом последовательного квадратичного программирования: составление модифицированной функции Лагранжа и необходимых условий оптимальности Куна-Таккера; определение матрицы Якоби вектор-

функций ограничений, градиента целевой функции и квазиньютоновской аппроксимации Гессiana модифицированной функции Лагранжа; решение задачи квадратичного программирования и определение направления поиска минимума целевой функции; выполнение линейного поиска вдоль найденного направления поиска; проверка критерия окончания поиска.

ПР12. Алгоритм поиска условного минимума объединенным методом внутренней штрафной функции с методом последовательного квадратичного программирования (метод внутренней точки); основные принципиальные моменты реализации метода внутренней точки.

ПР13. Постановки и принципы формулирования задач оптимизации с учетом неопределенности исходной информации: стадии проектирования и функционирования СПТ; уровень неопределенности на стадиях проектирования и функционирования; тип ограничений (жесткие, мягкие и смешанные), оценки эффективности функционирования СПТ на стадии ее проектирования; одно- и двухэтапные задачи оптимизации.

ПР14. Алгоритмы вычисления критериев оптимальности (многомерных интегралов) с использованием: 1) квадратурных и приближенных формул; 2) методом Монте-Карло.

ПР15. Алгоритмы решения задач одноэтапной оптимизации с жесткими ограничениями в условиях неопределенности: число аппроксимационных точек невелико, на стадии проектирования известны интервалы возможных значений неопределенных параметров, которые они могут принять на стадии функционирования СПТ, т.е. неопределенные параметры являются интервальными; на стадии функционирования СПТ значения неопределенных параметров не могут быть уточнены; все ограничения задачи оптимизации должны выполняться при всех возможных значениях неопределенных параметров.

ПР16. Алгоритм решения задачи одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными) ограничениями в условиях неопределенности: неопределенные параметры подчиняются нормальному закону распределения; в качестве оценки эффективности функционирования СПТ в одноэтапной задаче оптимизации используются нижняя (алгоритм внешней аппроксимации) или верхняя оценки целевой функции.

Самостоятельная работа

СР07. Принципы построения численных методов условной оптимизации СПТ. Метод штрафов: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение метода внешних штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

СР08. Метод барьерных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение метода барьерных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

СР09. Комбинированный метод штрафных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение комбинированного метода штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

Раздел 3. Оптимизация в среде Matlab.

Одномерная и безусловная минимизация функций многих переменных в Matlab.

Глобальная оптимизация, методы: GlobalSearch, MultiStart, DirectSearch, Simulated Annealing, Genetic Algorithm; исследование методов, сравнительная характеристика решателей.

Условная минимизация функций многих переменных (функция `fmincon` из пакета `Toolbox Optimization`): методы доверительных областей (Trust Region), активного набора

(Active Set), последовательного квадратичного программирования (SQL) и внутренней точки (Interior-point) .

Решение задач математического программирования: линейное программирование (функция linprog), целочисленное программирование (функция bintprog), квадратичное программирование (функция quadprog).

Другие функции пакета Toolbox Optimization: нахождение корней функции одной переменной, решение системы нелинейных уравнений, нелинейная задача наименьших квадратов, решение задачи аппроксимации экспериментальных данных.

Практические занятия

ПР17. Одномерная минимизация в Matlab: функция fminbnd из пакета Toolbox Optimization, варианты обращения к функции fminbnd; Output – структура, содержащая информацию о процессе (число итераций, число вычислений целевой функции, используемый алгоритм, конечное сообщение); примеры решения задач определения минимума функции одной переменной методами золотого сечения и параболической интерполяции.

ПР18. Определение минимума функции многих переменных с заданной точностью: функции fminunc или fminsearch из пакета Toolbox Optimization, алгоритмы оптимизации большой (Large Scale) и средней (Medium Scale) размерности; примеры решения задач определения минимума функций многих переменных методами наискорейшего спуска (steepest descent method) и квазиньютоновским методом Дэвидона-Флетчера-Пауэлла (DFP); варианты обращения к функции fminunc; смысл обозначений выходных аргументов; примеры решения задач определения минимума функции многих переменных.

ПР19. Определение минимума функции многих переменных с заданной точностью при наличии ограничений типа равенств и/или неравенств: функция fmincon из пакета Toolbox Optimization, реализующая четыре метода условной оптимизации (методы доверительных областей Trust Region, активного набора Active Set, последовательного квадратичного программирования (SQL), внутренней точки (Interior-point)); примеры решения задач определения минимума функции многих переменных при наличии ограничений типа равенств и/или неравенств; способы использования функции fmincon.

ПР20. Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий методы GlobalSearch и мультистарт MultiStart.

ПР21. Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий генетический алгоритм Genetic.

ПР22. Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий методы прямого поиска Direct Search и "отжига" Annealing.

ПР23. Нахождение корней функции одной переменной (функция fzero), решение системы нелинейных уравнений (функция fsolve), в которой реализованы три алгоритма: Trust-region dogleg, Trust-region-reflective и Levenberg-Marquardt из пакета Toolbox Optimization. Решение задачи аппроксимации: имеется множество экспериментальных данных и необходимо подобрать функцию, наиболее близкую к этим данным; функция lsqcurvefit из пакета Toolbox Optimization, в которой реализован метод наименьших квадратов.

Самостоятельная работа

СР10. Назначение и особенности системы Matlab: запуск и работа в режиме диалога; простые вычисления в Matlab; Matlab в роли мощного научного калькулятора; основные объекты Matlab, функции пользователя, формирование векторов и матриц.

СР11. Графики функций одной переменной, особенности двумерной графики Matlab, построение трехмерных графиков; основы форматирования графиков. Программные средства обычной графики.

CP12. Интерфейс основного окна Matlab, средства панели инструментов, работа с меню, установка путей доступа файловой системы, настройка элементов интерфейса;

CP13. Программные средства математических вычислений: вычислительные и логические операции; встроенные элементарные функции, специальные математические функции; операции с векторами и матрицами; матричные операции линейной алгебры.

CP14. Программные средства численных методов: решение систем линейных уравнений, вычисление корней функций одной переменной.

CP15. Программные средства численных методов: решение систем нелинейных уравнений; численное интегрирование.

CP16. Программные средства численных методов: решение обыкновенных дифференциальных уравнений; решение системы дифференциальных уравнений с двухсторонними граничными условиями.

CP17. Программные средства численных методов: решение дифференциальных уравнений с частными производными.

CP18. Программные средства численных методов: интерполяция и аппроксимация данных, полиномиальная регрессия, одно- двух- и трехмерная табличная интерполяция; интерполяция кубическими сплайнами.

CP19. Типовые средства программирования: М-файлы сценариев и функций, структура М-файла-функции, структура и свойства файлов-сценариев, статус переменных в функциях, команда глобализации переменных `global`, использование подфункций; обработка ошибок и комментарии.

CP20. Управляющие структуры: диалоговый ввод, условный оператор `if...elseif...else...end`, циклы типа `for...end`, циклы типа `while...end`, конструкция переключателя `switch...case...end`, конструкция `try...catch...end`, операторы `break`, `continue` и `return`.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1 Учебная литература

1. Силич М.П. Основы теории систем и системного анализа: учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 340с. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]– URL: <https://www.iprbookshop.ru/72159.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Дворецкий, Д.С. Системный анализ и оптимизация биотехнологических производств: учебное пособие / Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Е.И. Акулинин и др. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 160с. – Режим доступа: Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]– URL: <https://www.iprbookshop.ru/99812.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ: учебное пособие / И. С. Клименко. — Москва : Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21322.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии : учебное пособие / Э. Д. Иванчина, Е. С. Чернякова, Н. С. Белинская, Е. Н. Ивашкина. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-4387-0787-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84033.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Дворецкий, Д.С. Новые подходы к проектированию химико-технологических процессов, аппаратов и систем в условиях интервальной неопределенности/ Д.С. Дворецкий, С.И. Дворецкий, Островский Г.М. -М.: Издательский дом «Спектр», 2012. -344с. – 28 экз.
6. Яковлев, С. В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие. Лабораторный практикум / С. В. Яковлев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 178 с. — ISBN 978-509296-0720-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63141.html>— Режим доступа: для авторизир. пользователей.
7. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: учеб. пособие/ С.В. Поршнев. -2-е изд., испр. –СПб.: Лань, 2021. -736с. –ISBN 978-5-8114-1063-7. Текст электронный// Лань: электронно-библиотечная система. -URL: <https://e.lanbook.com/book/167842> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
8. Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика : учебное пособие / С. В. Крюков. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 228 с. — ISBN 978-5-9275-0851-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47127.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
9. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций / В. Н. Волкова, Э. А. Козловская, А. В. Логинова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волкова, Э. А. Козловская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-7422-4185-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/43966.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
10. Гаибова, Т. В. Системный анализ в технике и технологиях : учебное пособие / Т. В. Гаибова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 222 с. — ISBN 978-5-7410-1650-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69943.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

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 разо-

бравшись. 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 изменять 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, слова-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).

Самостоятельная работа студентов.

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;

- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, 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;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 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;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 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.

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, 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	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) 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	Вывод уравнений математического описания типовых технологических элементов СПТ: смесителей, реакторов, теплообменников и др.	опрос
ПР02	Введение в математическое моделирование: экспериментальное исследование СПТ, физическое и математическое моделирование.	опрос
ПР03	Понятие математической модели; классификация моделей; конечные уравнения; обыкновенные дифференциальные уравнения; дифференциальные уравнения с частными производными; начальные и граничные условия.	опрос
ПР04	Получение структуры математической модели и экспериментальных данных для анализа и обеспечения адекватности математической модели.	опрос
ПР05	Методы построения математических моделей СПТ: экспериментальный, аналитический и экспериментально-аналитический.	
ПР06	Основные функции подсистемы "ферментация"; характеристика основных источников сырья субстратов для процесса ферментации; особенности процессов ферментации на различных субстратах.	опрос
ПР07	Необходимые и достаточные условия условного экстремума: постановка задачи и основные определения; определения классической и обобщенной функции Лагранжа, градиента и второго дифференциал обобщенной (классической) функции Лагранжа, первого дифференциала ограничений и линейной независимости градиентов ограничений; примеры построения обобщенной (классической) функции Лагранжа, ее градиента и второго дифференциала, первого дифференциала ограничений для различных задач условной минимизации функций многих переменных с ограничениями типа равенств и неравенств.	опрос
ПР08	Необходимые и достаточные условия условного экстремума: необходимые условия экстремума первого и второго порядка, достаточные условия экстремума; алгоритм решения задачи; примеры определения условного минимума функции многих переменных с использованием необходимых и достаточных условий.	опрос
ПР09	Алгоритм поиска условного минимума с использованием	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	функции Лагранжа или ее модификации: задание начального значения параметра штрафа, числа для увеличения параметра штрафа и малого числа (точности) для остановки алгоритма; составление модифицированной функции Лагранжа; определение точки безусловного минимума модифицированной функции Лагранжа с помощью какого-либо метода (нулевого или первого порядка); проверка условия окончания поиска.	
ПР10	Техника составления необходимых условий оптимальности Куна-Таккера в матричном виде для задач условной оптимизации.	опрос
ПР11	Алгоритм поиска условного минимума методом последовательного квадратичного программирования: составление модифицированной функции Лагранжа и необходимых условий оптимальности Куна-Таккера; определение матрицы Якоби вектор-функций ограничений, градиента целевой функции и квазиньютоновской аппроксимации Гесса модифицированной функции Лагранжа; решение задачи квадратичного программирования и определение направления поиска минимума целевой функции; выполнение линейного поиска вдоль найденного направления поиска; проверка критерия окончания поиска.	опрос
ПР12	Алгоритм поиска условного минимума объединенным методом внутренней штрафной функции с методом последовательного квадратичного программирования (метод внутренней точки); основные принципиальные моменты реализации метода внутренней точки.	опрос
ПР13	Постановки и принципы формулирования задач оптимизации с учетом неопределенности исходной информации: стадии проектирования и функционирования СПТ; уровень неопределенности на стадиях проектирования и функционирования; тип ограничений (жесткие, мягкие и смешанные), оценки эффективности функционирования СПТ на стадии ее проектирования; одно- и двухэтапные задачи оптимизации.	опрос
ПР14	Алгоритмы вычисления критериев оптимальности (многомерных интегралов) с использованием: 1) квадратурных и приближенных формул; 2) методом Монте-Карло.	опрос
ПР15	Алгоритмы решения задач одноэтапной оптимизации с жесткими ограничениями в условиях неопределенности: число аппроксимационных точек невелико, на стадии проектирования известны интервалы возможных значений неопределенных параметров, которые они могут принять на стадии функционирования СПТ, т.е. неопределенные параметры являются интервальными; на стадии функционирования СПТ значения неопределенных параметров не могут быть уточнены; все ограничения задачи оптимизации должны выполняться при всех возможных значениях неопределенных параметров.	опрос

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР16	Алгоритм решения задачи одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными) ограничениями в условиях неопределенности: неопределенные параметры подчиняются нормальному закону распределения; в качестве оценки эффективности функционирования СПТ в одноэтапной задаче оптимизации используются нижняя (алгоритм внешней аппроксимации) или верхняя оценки целевой функции.	опрос
ПР17	Одномерная минимизация в Matlab: функция fminbnd из пакета Toolbox Optimization, варианты обращения к функции fminbnd; Output – структура, содержащая информацию о процессе (число итераций, число вычислений целевой функции, используемый алгоритм, конечное сообщение); примеры решения задач определения минимума функции одной переменной методами золотого сечения и параболической интерполяции.	опрос
ПР18	Определение минимума функции многих переменных с заданной точностью: функции fminunc или fminsearch из пакета Toolbox Optimization, алгоритмы оптимизации большой (Large Scale) и средней (Medium Scale) размерности; примеры решения задач определения минимума функций многих переменных методами наискорейшего спуска (steepest descent method) и квазиньютоновским методом Дэвидона-Флетчера-Пауэлла (DFP); варианты обращения к функции fminunc; смысл обозначений выходных аргументов; примеры решения задач определения минимума функции многих переменных.	опрос
ПР19	Определение минимума функции многих переменных с заданной точностью при наличии ограничений типа равенств и/или неравенств: функция fmincon из пакета Toolbox Optimization, реализующая четыре метода условной оптимизации (методы доверительных областей Trust Region, активного набора Active Set, последовательного квадратичного программирования (SQP), внутренней точки (Interior-point)); примеры решения задач определения минимума функции многих переменных при наличии ограничений типа равенств и/или неравенств; способы использования функции fmincon.	опрос
ПР20	Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий методы GlobalSearch и мультистарт MultiStart.	опрос
ПР21	Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий генетический алгоритм Genetic.	опрос
ПР22	Глобальная оптимизация (специализированный пакет Global Optimization Toolbox), включающий методы прямого поиска Direct Search и "отжига" Annealing.	опрос
ПР23	Нахождение корней функции одной переменной (функция fzero), решение системы нелинейных уравнений (функция	опрос

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
	fsolve), в которой реализованы три алгоритма: Trust-region dogleg, Trust-region-reflective и Levenberg-Marquardt из пакета Toolbox Optimization. Решение задачи аппроксимации: имеется множество экспериментальных данных и необходимо подобрать функцию, наиболее близкую к этим данным; функция lsqcurvefit из пакета Toolbox Optimization, в которой реализован метод наименьших квадратов.	
CP01	Вывод уравнений математического описания типовых технологических элементов СПТ: смесителей, реакторов, теплообменников и др.	доклад
CP02	Введение в математическое моделирование: экспериментальное исследование СПТ, физическое и математическое моделирование.	доклад
CP03	Понятие математической модели; классификация моделей; конечные уравнения; обыкновенные дифференциальные уравнения; дифференциальные уравнения с частными производными; начальные и граничные условия.	доклад
CP04	Получение структуры математической модели и экспериментальных данных для анализа и обеспечения адекватности математической модели.	доклад
CP05	Методы построения математических моделей СПТ: экспериментальный, аналитический и экспериментально-аналитический.	доклад
CP06	Основные функции подсистемы "ферментация"; характеристика основных источников сырья субстратов для процесса ферментации; особенности процессов ферментации на различных субстратах.	доклад
CP07	Принципы построения численных методов условной оптимизации СПТ. Метод штрафов: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение метода внешних штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).	доклад
CP08	Метод барьерных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение метода барьерных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).	доклад
CP09	Комбинированный метод штрафных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии. Применение комбинированного метода штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).	доклад
CP10	Назначение и особенности системы Matlab: запуск и работа в режиме диалога; простые вычисления в Matlab; Matlab в роли мощного научного калькулятора; основные объекты Matlab, функции пользователя, формирование векторов	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	и матриц.	
CP11	Графики функций одной переменной, особенности двумерной графики Matlab, построение трехмерных графиков; основы форматирования графиков. Программные средства обычной графики.	доклад
CP12	Интерфейс основного окна Matlab, средства панели инструментов, работа с меню, установка путей доступа файловой системы, настройка элементов интерфейса;	доклад
CP13	Программные средства математических вычислений: вычислительные и логические операции; встроенные элементарные функции, специальные математические функции; операции с векторами и матрицами; матричные операции линейной алгебры.	доклад
CP14	Программные средства численных методов: решение систем линейных уравнений, вычисление корней функций одной переменной.	доклад
CP15	Программные средства численных методов: решение систем нелинейных уравнений; численное интегрирование.	доклад
CP16	Программные средства численных методов: решение обыкновенных дифференциальных уравнений; решение системы дифференциальных уравнений с двухсторонними граничными условиями.	доклад
CP17	Программные средства численных методов: решение дифференциальных уравнений с частными производными.	доклад
CP18	Программные средства численных методов: интерполяция и аппроксимация данных, полиномиальная регрессия, одно- двух- и трехмерная табличная интерполяция; интерполяция кубическими сплайнами.	доклад
CP19	Типовые средства программирования: М-файлы сценариев и функций, структура М-файла-функции, структура и свойства файлов-сценариев, статус переменных в функциях, команда глобализации переменных global, использование подфункций; обработка ошибок и комментарии.	доклад
CP20	Управляющие структуры: диалоговый ввод, условный оператор if...elseif...else...end, циклы типа for...end, циклы типа while...end, конструкция переключателя switch...case...end, конструкция try...catch...end, операторы break, continue и return.	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	3 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 разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как итерационной последовательности шагов и прогнозировать результат каждого из них.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> основные принципы, методы и методологию системного анализа проблемных ситуаций.	ПР01-ПР07, СР01-СР09, Экз01.
<i>Умеет</i> выделить основные приоритеты, наиболее важные составляющие в решении поставленных задач на основе системного подхода.	ПР01-ПР07, СР01-СР09, Экз01.

ИД-2 (УК-1) Владеет навыками анализа, оптимизации и синтеза технических систем, оценки достоинств и недостатков возможных путей решения проблемных ситуаций и задач, выбора оптимальных решений в рамках профессиональной деятельности.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Умеет</i> использовать доступные источники информации для анализа и выбора вариантов решения поставленной задачи с использованием принципов и методов системного анализа.	ПР05-ПР07, СР09-СР11, ПР08-ПР15, СР12-СР18, Экз01.
<i>Владеет</i> навыками критического оценивания и интерпретации различных разработок теории и практики, демонстрации критического понимания вопросов, связанных со знанием в области профессиональной деятельности и в смежных областях.	ПР05-ПР07, СР09-СР11, ПР08-ПР15, СР12-СР18, Экз01.

ИД-4 (ОПК-4) Способен применять методы моделирования и оптимизации продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов с учетом требований качества, надежности, стоимости, экологических показателей

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> типовые средства программирования в Matlab, FemLab, ChemCAD и интеллектуальные экспертные системы для проведения инженерных, технологических технико-экономических расчетов, выполнения проектных работ, визуального и графического представления информации.	ПР03, ПР04, ПР05, ПР10, ПР18-ПР20, СР01-СР04, СР07, СР08, СР13, Экз01
<i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение автоматизированных информационных систем и аппаратно-программных комплексов для решения задач анализа, оптимизации и синтеза производственных систем.	ПР03, ПР04, ПР05, ПР10, ПР18-ПР20, СР01-СР04, СР07, СР08, СР13, Экз01
<i>Владеет</i> технологией разработки алгоритмов решения задач математического моделирования и оптимизации, процессов и производственных систем с использованием программного обеспечения пакетов прикладных программ Matlab, FemLab, ChemCAD и др.	ПР01-ПР023, СР01-СР20, Экз01

Задания к опросу ПР01.

1. Изложите основные подходы к структурной идентификации (получению структуры уравнений: формальной, аналитической, комбинированной) математической модели СПТ?

2. Охарактеризуйте эвристический алгоритм выбора подходящей структуры формальной математической модели с желаемой погрешностью?

Задания к опросу ПР02.

1. Изложите суть формирования аналитической структуры математической модели

при использовании известных уравнений, описывающих учитываемые в модели физико-химические явления, и выводе дифференциальных (реже - конечных) баланса субстанции (массы, энергии, импульса) уравнений с учетом конструкций оборудования (в форме граничных условий) и свойств перерабатываемых веществ?

2. Изложите суть формирования комбинированной структуры математической модели, включающей элементы из формальной и аналитической структур?

Задания к опросу ПР03.

1. Какие основные сведения включает в себя описание СПТ?

2. Приведите графические модели (структурные схемы СПТ) в векторной и скалярной форме; выделите входные (независимые) и выходные (зависимые) переменные или координаты СПТ, вектор-функцию случайных помех, воздействующих на СПТ; примите аддитивную модель измерения переменных и покажите возможность оценивания дисперсии помехи.

Задания к опросу ПР04.

1. Составьте универсальный список общезначимых допущений/гипотез (физико-химическую модель СПТ) о возможных режимах функционирования и основных свойствах СПТ, который в дальнейшем можно использовать при построении ее математической модели (ММ): статический и динамический режимы, линейность и нелинейность СПТ, сосредоточенность и распределенность координат СПТ, стационарность и нестационарность свойств СПТ, значимость и незначимость физико-химических явлений, которые учитываются или не учитываются при построении математической модели СПТ.

Задания к опросу ПР05.

1. Приведите постановку задачи и обобщенную процедуру построения ММ, оценки качества построенной модели; предложите алгоритм структурной идентификации математической модели, наиболее полно учитывающей наши знания об исследуемой или проектируемой СПТ.

2. Охарактеризуйте методы активного и пассивного экспериментов для получения экспериментальных данных на производственном оборудовании и в лабораторных условиях, необходимых для построения ММ исследуемых СПТ; дайте сравнительную характеристику достоинств и недостатков этих методов.

Задания к опросу ПР06.

1. Изложите методы параметрической идентификации математических моделей СПТ по экспериментальным данным; методику анализа и обеспечения адекватности ММ.

2. Сформулируйте типовые задачи математического моделирования исследуемой или проектируемой СПТ: исследование режимов функционирования и свойств (статики, динамики) СПТ, построение областей допустимых режимов функционирования, анализ чувствительности СПТ, т.е. способности реагировать на внешние и внутренние воздействия/изменения; оптимизация режимов функционирования и проектирования оптимальных СПТ.

Задания к опросу ПР07.

1. Введите определения классической и обобщенной функции Лагранжа, градиента и второго дифференциал обобщенной (классической) функции Лагранжа, первого дифференциала ограничения?

2. Выпишите обобщенную и классическую функции Лагранжа, градиенты и второй дифференциал функций Лагранжа, первый дифференциал ограничений для задачи $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \text{extr}$, $g(u) = u_2^2 - u_1 + 3 = 0$?

3. Выпишите обобщенную и классическую функции Лагранжа, градиенты и второй дифференциал функций Лагранжа, первый дифференциал ограничений для задачи $I(u) = u_1^2 \rightarrow \text{extr}$, $g_1(u) = u_1 + u_2 - 1 = 0$, $g_2(u) = -u_1 \leq 0$, $g_3(u) = -u_2 \leq 0$?

4. Дайте определение активных ограничений и классифицируйте ограничение $g(u) = u_1 + u_2 - 2 \leq 0$ в точках $\hat{u} = (1, 1)^T$, $\hat{u} = (0, 0)^T$.

5. Приведите определение линейно независимых градиентов ограничений $g_1(u), g_2(u), \dots, g_m(u)$ и исследуйте градиенты активных ограничений в точках $\hat{u} = (1, 0)^T$, $\hat{u} = (0, 0)^T$ для $g_1(u) = -u_1 \leq 0$, $g_2(u) = -u_2 \leq 0$, $g_3(u) = u_2 - (1 - u_1)^3 \leq 0$?

Задания к опросу ПР08.

1. Сформулируйте необходимые условия минимума целевой функции первого и второго порядка для задачи на условный экстремум ?

2. Сформулируйте достаточные условия экстремума целевой функции?

3. Приведите алгоритм решения оптимизационной задачи на условный экстремум с использованием необходимых и достаточных условий?

4. Найти экстремум функции $I(u) = u_1^2 + u_2^2$, $g(u) = u_1 + u_2 - 2 = 0$ с использованием необходимых и достаточных условий?

5. Найти экстремум функции $I(u) = (u_1 - 2)^2 + (u_2 - 3)^2$, $g(u) = u_1^2 + u_2^2 - 52 \leq 0$ с использованием необходимых и достаточных условий?

Задания к опросу ПР09.

1. Метод множителей Лагранжа: постановка задачи, стратегия поиска?

2. Изложите алгоритм метода множителей Лагранжа;

3. Найти условный минимум в задаче: $I(u) = u^2 - 4u \rightarrow \min$, $g(u) = u - 1 \leq 0$. Положить $\mu_1^0 = 0$, выбрать последовательность штрафных коэффициентов $r^k = 1, 2, 10, 100, 1000, \infty$, составить модифицированную функцию Лагранжа и найти безусловный минимум этой функции при фиксированных μ^k, r^k .

4. Найти условный минимум в задаче: $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \min$, $g(u) = u_1 + u_2 - 2 = 0$. Составить модифицированную функцию Лагранжа и найти безусловный минимум этой функции при фиксированных λ^k, r^k .

5. Найти условный минимум в задаче: $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \min$, $g_1(u) = u_1 - 1 = 0$, $g_2(u) = u_1 + u_2 - 2 \leq 0$. Составить модифицированную функцию Лагранжа и найти безусловный минимум этой функции при фиксированных $\lambda_1^k, \mu_1^k, r^k$.

Задания к опросу ПР10.

1. Опишите методику составления необходимых условий Куна-Таккера для задач условной оптимизации?

2. Покажите, что условие стационарности обобщенной функции Лагранжа в точке экстремума отражает факт, что антиградиент целевой функции является неотрицательной (неположительной в случае максимума) линейной комбинацией градиентов функции, образующих активные ограничения в точке экстремума?

3. Запишите необходимые условия экстремума первого порядка в задаче: $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \text{extr}$, $g(u) = u_1 + u_2 - 2 \leq 0$?

4. Если целевая функция и ограничения являются выпуклыми функциями, то будут ли необходимые условия минимума (максимума) первого порядка достаточными условиями глобального минимума (максимума)?

5. Какие выводы можно сделать из условия дополняющей нежесткости для минимума (максимума)?

Задания к опросу ПР11.

1. Изложите алгоритм методом последовательного квадратичного программирования?

2. Запишите модифицированную функции Лагранжа и необходимые условия оптимальности Куна-Таккера?

3. Определите матрицу Якоби вектор-функций ограничений, градиент целевой функции и запишите квазиньютоновскую аппроксимацию Гессиана модифицированной функции Лагранжа?

4. Определите направление поиска минимума целевой функции?

Задания к опросу ПР12.

1. Опишите стратегию построения алгоритма решения задачи на условный экстремум методом внутренней точки?

2. Отметьте основные принципиальные моменты реализации метода внутренней точки?

Задания к опросу ПР13.

1. Сформулируйте оптимизационную задачу биотехнологии с учетом неопределенности исходной информации?

2. Каким образом неопределенные параметры учитываются в постановке задачи оптимизации?

3. Каким образом формируются критерий оптимальности и ограничения в задаче оптимизации в условиях неопределенности?

4. В чем состоит различие между одно- и двухэтапными задачами оптимизации при наличии неопределенности исходной информации?

Задания к опросу ПР14.

1. Изложите алгоритм вычисления критериев оптимальности и мягких (вероятностных) ограничений (многомерных интегралов) с использованием квадратурных и приближенных (число аппроксимационных точек невелико) формул?

2. Изложите алгоритм вычисления критериев оптимальности и мягких (вероятностных) ограничений (многомерных интегралов) методом Монте-Карло?

Задания к опросу ПР15.

1. Изложите основные подходы к решению задачи одноэтапной оптимизации в условиях неопределенности исходной информации (неопределенные параметры задаются с помощью интервалов)?

2. Опишите алгоритм решения задачи одноэтапной оптимизации с жесткими ограничениями?

3. Приведите постановку задачи вспомогательной задачи и методы ее решения, которая используется в алгоритме решения задачи одноэтапной оптимизации с жесткими ограничениями?

4. Перечислите недостатки алгоритма решения задачи одноэтапной оптимизации с жесткими ограничениями?

Задания к опросу ПР16.

1. Сформулируйте задачу одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными) ограничениями?

2. Опишите алгоритм решения задачи одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными) ограничениями?

3. Приведите постановку задачи вспомогательной задачи и методы ее решения, которая используется в алгоритме решения задачи одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными) ограничениями?

4. Перечислите недостатки алгоритма решения задачи одноэтапной оптимизации с мягкими (вероятностными)?

Задания к опросу ПР17.

1. Какая функция из пакета Toolbox Optimization предназначена для решения задач одномерной оптимизации?

2. Какие численные методы одномерной оптимизации реализует функция 'fminbnd'?

3. С помощью какого метода можно определить начальный интервал неопределенности, содержащий точку минимума?

4. Опишите варианты обращения к функции 'fminbnd' ?

5. Какую информацию содержит структура 'Output'?

6. К чему приводит указание параметров 'OutputFcn', 'PlotFcn' ?

Задания к опросу ПР18.

1. Какие функции могут быть использованы для поиска безусловного минимума целевой функции многих переменных из пакета Toolbox Optimization?
2. Какие численные методы многомерной оптимизации реализуют функции 'Steepest descent method' и 'DFP'?
3. Опишите варианты обращения к функции 'fminunc'?
4. Расшифруйте смысл входных и выходных аргументов, которые могут указываться только в том порядке, который предписан синтаксисом обращения к функции минимизации 'fminunc'?

Задания к опросу ПР19.

1. С помощью каких функций из пакета Toolbox Optimization можно решать задачи на условный экстремум многих переменных с заданной точностью?
2. Какие численные методы условной оптимизации поддерживает функция 'fmincon'?
3. Назовите способы использования функции 'fmincon' и варианты обращения к ней?

Задания к опросу ПР20.

1. Охарактеризуйте специализированный пакет Global Optimization Toolbox, предназначенный для решения задач глобальной оптимизации. Какие методы он включает?
2. Какие численные методы оптимизации поддерживает пакет Global Optimization Toolbox?
3. Изложите основную идею методов GlobalSearch и мультистарт Multistart, синтаксис и параметры создания глобальных объектов и проблемы, перечислите параметры команды 'run'.

4. Привести сравнительную характеристику решателей специализированного пакета Global Optimization Toolbox?

Задания к опросу ПР21.

1. Назовите этапы реализации генетического алгоритма Genetic с использованием специальных операторов?
2. Выполнение каких условий применяется в генетическом алгоритме в качестве критериев останова?
3. Изложите схему генетического алгоритма и назначение основных параметров популяции, алгоритма и функций графики, работу функций отбора, кроссовера и мутации?

4. С помощью какой функции реализуется генетический алгоритм в пакете Toolbox Optimization? Какая функция используется для задания параметров алгоритма?

5. Опишите варианты обращения к функции 'ga' генетического алгоритма?

Задания к опросу ПР22.

1. Охарактеризуйте метод Direct Search и алгоритмы GPS (обобщенный поиск по шаблону или образцу), GSS (поиск по генерируемому набору) и MADS (адаптивный поиск окружения), которые можно применять для минимизации недифференцируемых функций и функций, не являющихся непрерывными?

2. С помощью какой функции метод Direct Search реализован в Global Optimization Toolbox?

3. Опишите варианты обращения к функции 'patternsearch'?

4. Охарактеризуйте стохастический метод Simulated Annealing, предназначенный для решения задач безусловной оптимизации с ограничениями на переменные оптимизации?

5. С помощью какой функции метод Simulated Annealing реализован в Global Optimization Toolbox?

6. Опишите варианты обращения к функции 'simulannealbnd'?

Задания к опросу ПР23

1. С помощью какой функции пакета Toolbox Optimization определяются корни функции одной переменной; какие численные методы при этом используются; синтаксис вызова функции 'fzero'?

2. С помощью какой функции пакета Toolbox Optimization определяются корни нелинейных уравнений; какие численные методы при этом используются; синтаксис обращения к функции 'fsolve' ?

3. С помощью какой функции пакета Toolbox Optimization решается задача аппроксимации экспериментальных данных; какие численные методы при этом используются; синтаксис обращения к функции 'lsqcurvefit'?

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Изложите основные принципы и методы системного анализа и принятия решений?

2. Охарактеризуйте применение системного подхода к исследованию свойств и режимов функционирования СПТ и производственных систем?

3. Изложите суть методов системного анализа СПТ: экспериментальное исследование, физическое моделирование и математическое моделирование; оптимизация объектов, процессов и производственных систем; дайте сравнительный анализ достоинств и недостатков методов.

4. Какие основные сведения включает в себя описание СПТ; приведите графические модели (структурные схемы СПТ) в векторной и скалярной форме; выделите входные (независимые) и выходные (зависимые) переменные или координаты СПТ, вектор-функцию случайных помех, воздействующих на СПТ; примите аддитивную модель измерения переменных и покажите возможность оценивания дисперсии помехи.

5. Составьте универсальный список общезначимых допущений/гипотез (физико-химическую модель СПТ) о возможных режимах функционирования и основных свойствах СПТ, который в дальнейшем можно использовать при построении ее математической модели (ММ): статический и динамический режимы, линейность и нелинейность СПТ, сосредоточенность и распределенность координат СПТ, стационарность и нестационарность свойств СПТ, значимость и незначимость физико-химических явлений, которые учитываются или не учитываются при построении математической модели СПТ.

6. Приведите постановку задачи и обобщенную процедуру построения ММ, оценки качества построенной модели; предложите алгоритм структурной идентификации математической модели, наиболее полно учитывающей наши знания об исследуемой или проектируемой СПТ.

7. Охарактеризуйте методы активного и пассивного экспериментов для получения экспериментальных данных на производственном оборудовании и в лабораторных условиях, необходимых для построения ММ исследуемых СПТ; дайте сравнительную характеристику достоинств и недостатков этих методов.

8. Изложите методы параметрической идентификации математических моделей СПТ по экспериментальным данным; методику анализа и обеспечения адекватности ММ.

9. Сформулируйте типовые задачи математического моделирования исследуемой или проектируемой СПТ: исследование режимов функционирования и свойств (статики, динамики) СПТ, построение областей допустимых режимов функционирования, анализ чувствительности СПТ, т.е. способности реагировать на внешние и внутренние воздействия/изменения; оптимизация режимов функционирования и проектирования оптимальных СПТ.

10. Охарактеризуйте основные подходы к принятию решений и оценке вариантов: основные принципы и определения; формальная структура принятия решений; классические критерии, методы и оценочные функции для принятия решений.

11. Изложите сущность метода системных (решающих) матриц и экспертные оценки в пространстве "варианты-условия".

12. Охарактеризуйте методы экспертных оценок, Байеса-Лапласа и Гермейера, минимаксный метод для принятия решений.

13. Сформулируйте задачу оптимизации СПТ при наличии ограничений типа равенств и неравенств? Изложите стратегию поиска оптимального решения и принципы построения численных методов условной оптимизации биотехнологических систем?

14. Охарактеризуйте сущность метода штрафов: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии; применение метода внешних штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

15. Изложите сущность метода барьерных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии; применение метода барьерных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

16. Охарактеризуйте сущность комбинированного метода штрафных функций: постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, сходимость, комментарии). Применение комбинированного метода штрафных функций для решения оптимизационных задач биотехнологии на условный экстремум (целевая функция задана аналитически).

17. Изложите численный метод множителей, использующий обобщенную (классическую) функции Лагранжа, для решения задач на условный экстремум с ограничениями типа равенств, неравенств и смешанными ограничениями?

18. Покажите алгоритм поиска условного минимума методом последовательного квадратичного программирования: составление модифицированной функции Лагранжа и необходимых условий оптимальности Куна-Таккера; определение матрицы Якоби вектор-функций ограничений, градиент целевой функции и квазиньютоновскую аппроксимацию Гесса модифицированной функции Лагранжа; решение задачи квадратичного программирования и определение направления поиска минимума целевой функции; выполнение линейного поиска вдоль найденного направления поиска; проверка критерия окончания поиска.

19. Покажите алгоритм поиска условного минимума объединенным методом внутренней штрафной функции с методом последовательного квадратичного программирования (методом внутренней точки): постановка задачи, стратегия поиска, алгоритм, комментарии.

20. Охарактеризуйте основные подходы к формулированию задач оптимизации с учетом неопределенности исходной информации: основные понятия и определения, классификация неопределенных параметров, стадии проектирования и функционирования СПТ, уровень неопределенности на стадиях проектирования и функционирования, оценки эффективности функционирования СПТ на стадии ее проектирования?

21. Сформулируйте одноэтапные задачи оптимизации режимов функционирования СПТ с жесткими, мягкими (вероятностными) и смешанными ограничениями в условиях неопределенности исходной информации?

22. Опишите программные средства и применяемые численные методы пакета Toolbox Optimization для решения задач одномерной минимизации?

23. Опишите программные средства и применяемые численные методы пакета Toolbox Optimization для решения задач определения экстремума (минимума) функции многих переменных?

24. Опишите программные средства и применяемые численные методы (Trust Region, активного набора Active Set, последовательного квадратичного программирования, внутренней точки (Interior-point)) пакета Toolbox Optimization для определения экстремум-

ма (минимума) функции многих переменных с заданной точностью при наличии ограничений типа равенств и/или неравенств?

25. Опишите программные средства и применяемые численные методы пакета Global Optimization Toolbox: GlobalSearch, Multistar, Direct Search, Annealing, Genetic.

26. Опишите программные средства и применяемые численные методы пакета Toolbox Optimization для нахождения корней функции одной переменной, решения системы нелинейных уравнений, решения задач аппроксимации методом наименьших квадратов.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Найти условный минимум в задаче: $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \min$, $g(u) = u_1 + u_2 - 2 = 0$. Положить $\mu_1^0 = 0$, выбрать последовательность штрафных коэффициентов $r^k = 1, 2, 10, 100, 1000, \infty$, составить модифицированную функцию Лагранжа и найти безусловный минимум этой функции при фиксированных μ^k, r^k ?

2. Найти условный минимум в задаче: $I(u) = u_1^2 + u_2^2 \rightarrow \min$, $g_1(u) = u_1 - 1 = 0$, $g_2(u) = u_1 + u_2 - 2 \leq 0$. Составить модифицированную функцию Лагранжа и найти безусловный минимум этой функции при фиксированных $\lambda_1^k, \mu_1^k, r^k$.

3. Изложите алгоритм вычисления критериев оптимальности и мягких (вероятностных) ограничений (многомерных интегралов) с использованием квадратурных и приближенных (число аппроксимационных точек невелико) формул?

4. Изложите алгоритм вычисления критериев оптимальности и мягких (вероятностных) ограничений (многомерных интегралов) методом Монте-Карло?

5. Продемонстрируйте способы использования функции 'fmincon' из пакета Toolbox Optimization и варианты обращения к ней в Matlab?

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
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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 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 видеоиз-

менении 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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 Системы автоматизированной поддержки деятельности

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

технолога

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

А.В.Майстренко

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Д.С. Дворецкий

подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 использовать методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и проектирования технологических процессов производства продукции различного назначения	
ИД-2 (ОПК-4) Владеет навыками использования специальных пакетов прикладных программ для решения задач моделирования, технологического расчета и проектирования технологических процессов и производств	Знает основные пакеты прикладных программ для решения задач моделирования и расчета технологических процессов, оформления результатов найденных решений, основы компьютерной безопасности
	Имеет навыки поиска решения производственной задачи с использованием информационных технологий на всех этапах жизненного цикла проекта
	Владеет навыками использования общего и специального программного обеспечения для решения различных производственных задач
ИД-3 (ОПК-4) Умеет задавать исходные данные для расчета характеристик технологических потоков, моделирования и проектирования оборудования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ	Знает основы организации поиска, обработки и сбора информации с применением информационных технологий
	Умеет профессионально оформлять техническое задание для моделирования и расчета характеристик технологических потоков и оборудования на основе имеющихся исходных данных
	Умеет использовать методы обработки данных для моделирования и расчета характеристик технологических потоков и оборудования

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
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	151
занятия лекционного типа	48
лабораторные занятия	32
практические занятия	64
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
<i>Самостоятельная работа</i>	65
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1: Информационный поиск и автоматизированная компьютерная обработка информации

Автоматизированные информационно-поисковые системы: порядок функционирования, состав и структура. Информационно-поисковые языки: основные элементы, требования, типология. Дескрипторы ИПЯ. Информационный анализ/синтез. Индексирование. Сущность и виды информационного свертывания. Компьютерное свертывание. Современные информационно-поисковые системы.

Тема 2: Организация работы с документами и системы электронного документооборота

Средства изготовления, хранения, транспортирования и обработки документов. Средства копирования и размножения документов. Средства административно-управленческой связи. Компьютерные системы в оргтехнике. Компьютерные сети. Состав и структура систем электронного документооборота. Организация работы систем электронного документооборота.

Тема 3: Информационные ресурсы в профессиональной деятельности технолога

Виды и назначение информационных ресурсов для поддержки профессиональной деятельности. Технология HTML. Основы принципов гипертекстовой разметки. Возможности языка HTML. Принцип теговой разметки HTML. Структура, типы и элементы html-документа.

Классификация и структура электронных образовательных ресурсов. Методики создания и инструментарий разработки электронных образовательных ресурсов. Контролирующие и обучающие системы.

Презентационные материалы в профессиональной деятельности. Инструментарий разработки презентационных материалов. Стандарты разработки презентационных материалов.

Тема 4: Применение информационных технологий в экспериментальных исследованиях

Системы обработки экспериментальных данных. Общая схема проведения испытаний и обработки их результатов. Автоматизация вычислительного эксперимента. Интерполяционная и аппроксимационная обработка результатов экспериментов.

Тема 5: Информационные технологии в моделировании и проектировании технических объектов

Системы моделирования и автоматизированного проектирования: назначение, обзор, возможности, области применения.

Тема 6: Разработка информационных систем для поддержки деятельности технолога с использованием систем управления базами данных

Понятие и описание предметной области. Модель "сущность-связь". Основные принципы работы с СУБД. Создание информационной модели предметной области.

Тема 7: Интеллектуальные системы и инженерия знаний

Введение в искусственный интеллект. Теоретические аспекты получения знаний. Практические методы извлечения знаний. Структурирование знаний. Экспертные системы: структура и классификация. Технология разработки экспертных систем.

Тема 8: Системы поддержки принятия решений в инженерной практике

Виды и назначение систем поддержки принятия решений. Структура систем поддержки принятия решений. Основные области применения и принципы разработки систем поддержки принятия решений.

Тема 9: Безопасность информационных систем и технологий

Основные понятия безопасности информационных технологий. Угрозы безопасности информационных технологий. Виды мер и основные принципы обеспечения безопасности информационных технологий. Правовые основы обеспечения безопасности информационных технологий. Государственная система защиты информации. Концепция безопасности информационных технологий предприятия. Аппаратно-программные средства защиты информации от несанкционированного доступа. Защита от компьютерных вирусов.

Практические занятия

ПР01. Организация и оценка эффективности поиска информации с использованием различных АИПС.

ПР02. Организация работы с системами передачи информации и создания документов.

ПР03. Составление презентации с использованием различных видов контента.

ПР04. Планирование и проведение вычислительного эксперимента.

ПР05. Выполнение расчетно-проектных работ по заданным технологическим процессам.

ПР06. Изучение принципов и правил разработки баз данных.

ПР07. Формирование предметной области представления знаний.

ПР08. Определение основных целей и решаемых задач при разработке структуры системы поддержки принятия решений.

ПР09. Использование брандмауэров и средств защиты информации от компьютерных вирусов.

Лабораторные работы

ЛР01. Тематический поиск информации с использованием различных АИПС.

ЛР02. Разработка презентационного материала к докладу по заданной тематике.

ЛР03. Статистическая обработка результатов экспериментов средствами MsExcel.

ЛР04. Создание базы данных в соответствии с заданной тематикой.

ЛР05. Разработка сетевого информационного ресурса.

Самостоятельная работа:

СР01. Дескрипторы ИПЯ. Компьютерное свертывание. Современные информационно-поисковые системы.

СР02. Средства копирования и размножения документов. Средства административно-управленческой связи. Компьютерные системы в оргтехнике. Компьютерные сети.

Технология HTML. Основы принципов гипертекстовой разметки. Принцип теговой разметки HTML. Структура, типы и элементы html-документа.

СР03. Презентационные материалы в профессиональной деятельности. Инструментарий разработки презентационных материалов. Стандарты разработки презентационных материалов.

СР04. Общая схема проведения испытаний и обработки их результатов. Обработка результатов экспериментов.

СР05. CAD/CAM/CAE системы: назначение, обзор, возможности, области применения.

СР06. Понятие и описание предметной области. Создание информационной модели предметной области.

СР07. Искусственный интеллект. Теоретические аспекты получения знаний. Практические методы извлечения знаний

СР08. Основные области применения и принципы разработки систем поддержки принятия решений.

СР09. Основные понятия безопасности информационных технологий. Концепция безопасности информационных технологий предприятия.

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы:

1. Разработка контролирующей системы по заданной тематике своей будущей профессиональной деятельности.

2. Разработка обучающей системы по заданной тематике своей будущей профессиональной деятельности.

3. Разработка электронного справочника по заданной тематике своей будущей профессиональной деятельности.

4. Разработка электронного образовательного ресурса по заданной тематике своей будущей профессиональной деятельности.

5. Разработка сайта по заданной тематике своей будущей профессиональной деятельности.

Требования к основным разделам курсовой работы.

При выполнении курсовой работы необходимо решить следующие задачи:

- разработать концепцию информационного ресурса;
- реализовать информационный ресурс с использованием выбранных инструментальных средств;
- произвести тестирование информационного ресурса;
- оформить выполненную работу.

Примерный объём курсовой работы:

- постановка задачи – 1 стр.;
- выбор инструментария для создания информационного ресурса – 5 ÷ 10 стр.;
- проектирование информационного ресурса – 10 ÷ 15 стр.;
- описание информационного ресурса и его работы – 15 ÷ 20 стр.

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. Майстренко, А. В. Информационные технологии поддержки инженерной и научно-образовательной деятельности : учебное пособие / А. В. Майстренко, Н. В. Майстренко, И. В. Дидрих. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 80 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система ТГТУ : [сайт]. — URL: <https://tstu.ru/book/elib/pdf/2014/maystrenko.pdf>

2. Пономарева, Т. Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие / Т. Н. Пономарева. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 270 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80416.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Широких, А. А. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие. / А. А. Широких. — Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2014. — 62 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/32042.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Граецкая, О. В. Информационные технологии поддержки принятия решений : учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3123-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95779.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Киценко, Т. П. Методология, планирование и обработка результатов эксперимента в научных исследованиях : учебно-методическое пособие / Т. П. Киценко, С. В. Лахтарина, Е. В. Егорова. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93862.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84359.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Майстренко, А.В. Информационные технологии в инженерной практике: учебное пособие (web-формат). / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. — Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. — [Электронный ресурс. Мультимедиа. zip-файл.] // Электронно-библиотечная система ТГТУ : [сайт]. — URL: <https://tstu.ru/book/elib3/mm/2017/maistrenko>

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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 изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

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 контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретиче-

ский материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «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, 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	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Компьютерный класс	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры	

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

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Организация работы с системами передачи информации и создания документов.	опрос
ПР04	Планирование и проведение вычислительного эксперимента.	опрос
ПР05	Выполнение расчетно-проектных работ по заданным технологическим процессам.	
ЛР01	Тематический поиск информации с использованием различных АИПС.	защита
ЛР02	Разработка презентационного материала к докладу по заданной тематике.	защита
ЛР03	Статистическая обработка результатов экспериментов средствами MsExcel.	защита
ЛР04	Создание базы данных в соответствии с заданной тематикой.	защита
ЛР05	Разработка сетевого информационного ресурса.	защита
СР05	CAD/CAM/CAE системы: назначение, обзор, возможности, области применения.	доклад
СР09	Основные понятия безопасности информационных технологий. Концепция безопасности информационных технологий предприятия.	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	Экзамен	2 семестр
КР01	Защита КР	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-2 (ОПК-4) Владеет навыками использования специальных пакетов прикладных программ для решения задач моделирования, технологического расчета и проектирования технологических процессов и производств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные пакеты прикладных программ для решения задач моделирования и расчета технологических процессов, оформления результатов найденных решений, основы компьютерной безопасности	ЛР02, СР05, СР09, Экз01
Имеет навыки поиска решения производственной задачи с использованием информационных технологий на всех этапах жизненного цикла проекта	ПР04, ПР05, Экз01
Владеет навыками использования общего и специального программного обеспечения для решения различных производственных задач	ЛР04, ЛР05, КР01, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Виды и задачи презентаций.
2. Классификация презентаций.
3. MsPowerPoint как средство создания презентаций.
4. Правила создания презентаций.
5. Особенности дизайна презентаций для различных целей.
6. Инструменты MsPowerPoint.
7. Требования к размещению текстовой, графической и табличной информации в презентации.
8. Информационные технологии создания презентационных материалов.

Примерные темы докладов СР05

1. САД- системы в инженерной практике.
2. САМ- системы в инженерной практике.
3. САЕ- системы в инженерной практике.
4. Комбинированные САД/САМ/САЕ системы в инженерной практике.

Примерные темы докладов СР09

1. Угрозы безопасности информационных систем предприятия.
2. Средства защиты информационных систем предприятия.
3. Особенности современных видов угроз безопасности информационных систем предприятия.
4. Культура информационной безопасности.

Задания к опросу ПР04, ПР05

1. Планирование вычислительного эксперимента.
2. Организация вычислительного эксперимента.
3. Инструментарий выполнения расчетно-проектных работ с применением информационных технологий.

4. Формирование алгоритмов выполнения расчётных работ в инженерной практике.
5. Выполнение проектных работ в инженерной практике.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Информационные технологии работы с базами данных.
2. Особенности создания баз данных в СУБД MsAccess.
3. Виды моделей данных и особенности их реализации.
4. Термины и определения реляционных баз данных.
5. Виды связей между данными в СУБД MsAccess.
6. Основные компоненты систем управления реляционными базами данных. Таблицы, запросы, формы, отчеты.
7. Формирование запросов в СУБД MsAccess.
8. Формирование отчетов в СУБД MsAccess.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Основные определения и классификация ЭОР.
2. Требования к ЭОР.
3. Структура ЭОР.
4. Автоматизированные обучающие системы.
5. Сетевые информационные ресурсы.
6. Инструментарий разработки автоматизированных обучающих систем.
7. Инструментарий разработки сетевых информационных ресурсов.
8. Современные тенденции в разработке сетевых информационных ресурсов.

ИД-3 (ОПК-4) Умеет задавать исходные данные для расчета характеристик технологических потоков, моделирования и проектирования оборудования технологических процессов с использованием пакетов прикладных программ

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы организации поиска, обработки и сбора информации с применением информационных технологий	ЛР01, КР01, Экз01
Умеет профессионально оформлять техническое задание для моделирования и расчета характеристик технологических потоков и оборудования на основе имеющихся исходных данных	ПР02, КР01, Экз01
Умеет использовать методы обработки данных для моделирования и расчета характеристик технологических потоков и оборудования	ЛР03, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Этапы функционирования АИПС.
2. Состав и структура АИПС.
3. Структура и свойства информационно-поисковых языков.
4. ИПЯ. Требования к ИПЯ.
5. Системы индексирования в АИПС.
6. Эффективность поиска в АИПС.
7. Современные информационно-поисковые системы.
8. Формулирование запросов в АИПС.

Задания к опросу ПР02

1. Современные системы и информационные технологии создания документов.
2. Информационные технологии создания текстовых документов.
3. Профессиональные навыки создания документов.

4. Информационные технологии межкоммуникационного взаимодействия.
5. Информационные технологии обработки и передачи информации.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Информационные технологии работы с электронными таблицами.
2. Активный и пассивный эксперименты.
3. Вычислительный эксперимент и его особенности.
4. Ошибки измерений при проведении вычислительного эксперимента.
5. Вычислительные возможности и средства MsExcel.
6. Статистическая обработка данных в MsExcel.
7. Регрессионный анализ в MsExcel.
8. Обзор возможностей MsExcel.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Виды и назначение информационных ресурсов для поддержки профессиональной деятельности.
2. Классификация и структура электронных образовательных ресурсов.
3. Методики создания электронных образовательных ресурсов.
4. Инструментарий разработки электронных образовательных ресурсов.
5. контролирующих систем для поддержки профессиональной деятельности.
6. Разработка обучающих систем для поддержки профессиональной деятельности.
7. Создание html-документов: технологии, возможности, структура.
8. Критерии выбора инструментария для разработки информационного ресурса.
9. Инструментарий разработки систем интерактивного взаимодействия и контроля.
10. Требования к визуальному и графическому представлению технической документации.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Автоматизированные информационно-поисковые системы: порядок функционирования, состав и структура.
2. Информационно-поисковые языки: основные элементы, требования, типология. Дескрипторы ИПЯ.
3. Информационный анализ/синтез. Индексирование. Сущность и виды информационного свертывания.
4. Средства изготовления, хранения, транспортирования и обработки документов.
5. Состав и структура систем электронного документооборота.
6. Организация работы систем электронного документооборота.
7. Виды и назначение информационных ресурсов для поддержки профессиональной деятельности.
8. Технология HTML. Основы принципов гипертекстовой разметки.
9. Методики создания и инструментарий разработки электронных образовательных ресурсов.
10. Контролирующие и обучающие системы.
11. Системы обработки экспериментальных данных. Общая схема проведения испытаний и обработки их результатов.
12. Автоматизация вычислительного эксперимента.
13. Интерполяционная и аппроксимационная обработка результатов экспериментов.
14. Системы моделирования и автоматизированного проектирования: назначение, обзор, возможности, области применения.
15. Понятие и описание предметной области. Модель "сущность-связь".
16. СУБД ACCESS: основные понятия, инструменты.

17. Искусственный интеллект. Теоретические аспекты получения знаний.
18. Структурирование знаний.
19. Экспертные системы: структура и классификация.
20. Технология разработки экспертных систем.
21. Виды и назначение систем поддержки принятия решений.
22. Структура систем поддержки принятия решений.
23. Основные области применения и принципы разработки систем поддержки принятия решений.
24. Угрозы безопасности информационных технологий.
25. Виды мер и основные принципы обеспечения безопасности информационных технологий.
26. Правовые основы обеспечения безопасности информационных технологий.
27. Государственная система защиты информации.
28. Концепция безопасности информационных технологий предприятия.
29. Аппаратно-программные средства защиты информации от несанкционированного доступа.
30. Защита от компьютерных вирусов.

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
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.

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, 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.

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

Директор Технологического института

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Теоретические основы производства

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

безопасных продуктов питания

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

_____ ПОДПИСЬ

_____ Е.В. Хабарова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ ПОДПИСЬ

_____ Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 оценивать риски и управлять качеством путем использования современных методов и разработки но-вых технологических решений	
ИД-2 (УК-4) Формулировка индикатора	Формулировка результата обучения
	Формулировка результата обучения
	Формулировка результата обучения
ИД-3 (УК-4) Формулировка индикатора	Формулировка результата обучения
	Формулировка результата обучения
	Формулировка результата обучения

{Результаты обучения по дисциплине должны быть соотнесены с СОДЕРЖАНИЕМ дисциплины и ИНДИКАТОРАМИ достижения компетенций.

Для составления формулировок результатов обучения целесообразно использовать «Примеры формулировок результатов обучения» на сайте университета в разделе «Методическая работа»-«Формы и образцы документов» <http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/23.doc>

Для индикаторов категории «ЗНАТЬ» указываются результаты обучения только категории «ЗНАТЬ»;

Для индикаторов категории «УМЕТЬ» указываются результаты обучения категории «УМЕТЬ» и, при необходимости, «ЗНАТЬ»}

Для индикаторов категории «ВЛАДЕТЬ» указываются результаты обучения категории «ВЛАДЕТЬ» и, при необходимости, «ЗНАТЬ», «УМЕТЬ»}

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Качество и безопасность как основные свойства пищевой продукции

Термины и определения. ХАССП, система ХАССП, группа ХАССП, опасность, допустимый риск, недопустимый риск, безопасность, анализ риска, предупреждающие действия, корректирующие действия, управление риском, критическая контрольная точка, применение по назначению, предельное значение, мониторинг, система мониторинга, проверка (аудит), внутренняя проверка.

Основные этапы развития форм и методов обеспечения качества пищевых продуктов. Премии в области качества. Премии в области качества. Современные системы менеджмента качества: «экономное производство», ТРМ, методология «шесть сигм», «упорядочение». Методы повышения эффективности организации: бенчмаркинг, реинжиниринг, реструктуризация. Простые инструменты контроля качества. «Семь новых инструментов контроля качества». Экспертные методы решения проблем качества.

Законодательно-правовая база системы ХАССП для пищевой промышленности Европейского Сообщества. Развитие международных программ по гигиене пищевых продуктов. Европейские системы контроля безопасности продуктов питания. «Кодекс Алиментариус». Директива ЕС № 94/93 «О гигиене пищевых продуктов». «Белая книга по безопасности пищевых продуктов», директива 94/356/ЕС. Рекомендации относительно применения системы ХАССП. Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции на основе системы ХАССП в Российской Федерации. Современное представление о безопасности пищевой продукции. Проблемы безопасности и сохранности продовольствия. Системы гигиены и санитарии. Директива ЕС № 93/43, требования СанПиН 2.3.2 1078 -01, требования ГОСТ Р 51705.1. Цели внедрения и сертификации систем качества ХАССП. Закон Российской Федерации от 07.02.1992 г. № 2300-1 в ред. от 25.11.2006 г. «О защите прав потребителей». Федеральный закон от 30.03.1999 г. №52-ФЗ в ред. от 30.12.2006 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ в ред. от 30.12.2006 г. «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить нормативные документы входящие в законодательную базу системы ХАССП. Подготовиться к диспуту на практических занятиях

Раздел 2. Контроль качества продукции

Показатели качества. Виды показателей качества: единичные, относительные, определяющие, комплексные. Классификация групповых показателей качества. Эргономические показатели: показатели безопасности, гигиенические, антропометрические, физиологические, психофизиологические, психологические. Эстетические показатели. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели. Экологические показатели. Технологические показатели.

Факторы, влияющие на качество. Сбалансированность рецептуры, состав и параметры исходного сырья и упаковки. Процессы производства, технологическое оборудование. Квалификация персонала. Организация контроля производства и проведения испытаний и анализа продукции. Условия хранения, транспортирования и реализации.

Контроль как одно из средств обеспечения качества. Проведение измерений, экспертизы, испытаний. Оценка характеристик продукции, сравнение полученных результатов с установленными требованиями.

Методы и средства контроля качества. Система технологического и приемочного контроля. Требования к испытательной лаборатории. Компьютерные системы контроля качества. Квалиметрические методы определения показателей качества.

Практические занятия

ПР01. Тема практического занятия

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить факторы, влияющие на качество. Подготовиться к диспуту по теме системы контроля качества

Раздел 3. Принципы системы менеджмента качества при производстве пищевой продукции на основе идентификации опасных фактов и управления рисками

Идентификация потенциального риска или рисков. Стадии жизненного цикла продукции. Условия возникновения потенциального риска. Установления мер контроля.

Выявление критических контрольных точек в производстве. Минимизация риска. Операции производства пищевых продуктов.

Установление и соблюдение предельных значений параметров. Технологические инструкции. Предельные значения параметров.

Разработка системы мониторинга. Обеспечение контроля критических контрольных точек. Планируемые меры, наблюдение.

Разработка процедур внутренних проверок. Оценка и анализ эффективности функционирования системы ХАССП.

Разработка корректирующих действий. Отрицательные результаты мониторинга. Определение причин несоответствия продукции. Применение корректирующих действий. Оценка их результативности.

Документирование системы ХАССП. Процедуры, формы документов, способы регистрации данных.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить стадии жизненного цикла заданной продукции. Определить условия возникновения потенциального риска. Предложить меры контроля. Подготовить сообщение к диспуту по теме.

Раздел 4. Организация работ

Общие требования. Роль руководства организации. Политика в области безопасности. Этапы жизненного цикла продукции. Состав рабочей группы ХАССП, функции координатора, функции технического секретаря функции консультанта. Сфера применения программы ХАССП: технологическая цепочка обработки пищевых продуктов, общие классы опасных факторов.

Исходная информация для разработки системы. Информация о продукции, информация о производстве: блок-схемы производственных процессов (контрольные параметры технологического процесса), Типы данных, сопоставление технологической операции с блок –схемой, проверка информации.

Основные опасные факторы и предупреждающие действия. Виды опасностей, возможные опасные факторы. Санитарные правила и нормы, анализ риска. Допустимый уровень, приемлемый риск. Метод анализа рисков по диаграмме. Предупреждающие действия. Идентификация опасного фактора.

Критические контрольные точки. Анализ опасных факторов. Условия критической контрольной точки. Алгоритм определения критических контрольных точек. Метод «Древа принятия решений». Сокращение количества критических контрольных точек. Документирование результатов.

Критические пределы. Критерий идентификации. Критерий допустимого риска, допустимые пределы, «критические пределы». Образцы эталоны, рабочий лист ХАССП.

Система мониторинга. Плановый порядок наблюдений и измерений. Обнаружение нарушений. Реализация предупредительных или корректирующих воздействий. Периодичность процедур мониторинга.

Корректирующие действия. Корректирующие действия: проверка средств измерения, наладка оборудования, изоляция несоответствующей продукции, переработка несоответствующей продукции, утилизация несоответствующей продукции несоответствующей продукции.

Внутренние проверки. Установленная периодичность внутренних проверок. Программа проверки: анализ рекламаций, оценка процедур, проверка выполнения предупреждающих действий. Анализ результатов мониторинга, оценка эффективности. Актуализация документов.

Документация. Составляющие документации: политика в области безопасности выпускаемой продукции, приказ о создании и составе группы ХАССП, информация о продукции, информация о производстве, отчеты группы, рабочие листы, процедуры мониторинга, процедуры проведения корректирующих действий, программа внутренней проверки, перечень регистрационно–учетной документации, кодирование документов системы.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить порядок организации работ и правила оформления документации в области безопасности выпускаемой продукции. 2. Подготовиться к практическому занятию по теме организация работ.

Раздел 5. Внедрение систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции

Построение блок-схемы производственного процесса. Сопоставление технологической операции и блок-схемы. Взаимосвязь принципов ХАССП и требований стандарта ИСО серии 9000. Стандарт ИСО 22000:2005 «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов.

Анализ рисков по диаграмме. Требования к любым организациям в «продуктовой цепи», преобладание требований. Система обеспечения безопасности пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. СМК на основе требований ГОСТ Р ИСО 9001-2001.

Метод «Дерева принятия решений» для определения критических контрольных точек. Взаимосвязи между проблемой и ее причинами. Метод «почему-почему». Принцип строения.

Форма рабочего листа контроля качества и безопасности продукции. Проблемы при внедрении системы ХАССП. Алгоритм внедрения системы ХАССП на предприятии пищевой промышленности.

Практические занятия

ПР01. Тема практического занятия

ПР02. Тема практического занятия

...

Лабораторные работы

ЛР01. Тема лабораторной работы

...

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить проблемы внедрения систем менеджмента качества и безопасности пищевой продукции.

СР06. Подготовиться к заполнению формы рабочего листа контроля качества и безопасности продукции.

Раздел 2. Название раздела
содержание раздела

Практические занятия

ПР03. Тема практического занятия

...

Лабораторные работы

ЛР02. Тема лабораторной работы

ЛР03. Тема лабораторной работы

...

Самостоятельная работа:

СР04. Задание для самостоятельной работы

...

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1.

2.

{если тема одна, то указывается, чем отличаются варианты индивидуальных заданий}

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

1.

2.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа/курсовой проект должна/должен соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, **должна/должен** быть **оформлена/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

{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.

2.

...

4.2. Периодическая литература {При необходимости}

{Разрешено указывать ТОЛЬКО ЭЛЕКТРОННЫЕ версии журналов ТЕКУЩЕГО года выпуска: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp}

1. Наименование журнала и адрес сайта электронной версии журнала

2.

...

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 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

{Приводятся методические указания, рекомендации, советы для обучающихся по подготовке к аудиторным занятиям различных типов (лекции, практические занятия, лабораторные работы) и по работе во время занятий; по выполнению заданий для самостоятельной работы, в том числе, по курсовому проектированию и работе с литературой; по подготовке к мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации. Следует обратить внимание обучающихся на наиболее важные, а также на наиболее трудные для понимания разделы/темы в содержании данной дисциплины.

При создании текста данного раздела в качестве основы можно воспользоваться примерами, приведенными на сайте ТГТУ в разделе «Образование»-«Методическая работа»-«Формы и образцы документов»-«Образцы документов».

*Примеры **НЕ ЯВЛЯЮТСЯ** готовыми вариантами наполнения данного раздела, поэтому из примеров рекомендуется взять некоторые, наиболее подходящие, по Вашему мнению, формулировки и дополнить их собственными методическими указаниями в соответствии со спецификой данной дисциплины.}*

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

{при заполнении таблицы учитывать все виды занятий, предусмотренные учебным планом по данной дисциплине: лекции, занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), а также курсовое проектирование, консультации, текущий контроль и промежуточную аттестацию. При использовании лаборатории указать ее наименование «Лаборатория...».

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 <i>{при необходимости дополнить из списка</i> https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc
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:	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория...	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	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 досту-	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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.

{в таблице приводятся только те виды учебной работы из раздела 3, по которым предусмотрены мероприятия текущего контроля}

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Тема практического занятия	опрос
ПР05	Тема практического занятия	контр. работа
ПР08	Тема практического занятия	тест
ЛР01	Тема лабораторной работы	защита
ЛР02	Тема лабораторной работы	защита
СР04	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

{следует оставить только нужные формы обучения и формы отчетности; для многосеместровых дисциплин создать отдельные строки для каждой формы отчетности в каждом семестре; следует использовать обозначения Зач№№, Экз№№, КР№№, КП№№}

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	3 семестр	2 курс
Зач02	Зачет	2 семестр	4 семестр	2 курс
Экз01	Экзамен	3 семестр	5 семестр	3 курс
КП01	Защита КП	3 семестр	5 семестр	3 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-№ (УК-№) Формулировка индикатора

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулировка результата обучения	ЛР01
Формулировка результата обучения	ПР02, Зач02
Формулировка результата обучения	СР04, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

- 1.
- 2.

Задания к опросу ПР02

- 1.
- 2.

Темы реферата СР04

- 1.
- 2.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

- 1.
- 2.

Практические задания к зачету Зач01 (примеры)

- 1.
- 2.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- 1.
- 2.

Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)

- 1.
- 2.

ИД-№ (УК-№) Формулировка индикатора

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулировка результата обучения	ЛР02
Формулировка результата обучения	Экз01
Формулировка результата обучения	КПО1

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

- 1.
- 2.
- ...

{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».

{Критерии оценивания могут устанавливаться для каждого контрольного мероприятия отдельно либо для каждой формы контроля в целом; в любом случае должны быть учтены все контрольные мероприятия, указанные в таблице 7.1}

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
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых 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.

{Приводятся критерии оценивания для каждого контрольного мероприятия, указанного в таблице 7.2}

{Ниже приведены примеры, которые следует адаптировать к конкретной дисциплине}

{Пример 1}

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

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.

{Пример 2}

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.

{Пример 3}

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

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

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

{Пример 4}

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов 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.

{Пример 5}

Экзамен (Экз01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 минут.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

{Пример 6}

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.

{ВАРИАНТ 2 ОЦЕНИВАНИЕ ПО БАЛЛАМ}

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
ПР02	Тема практического занятия	опрос	2	4
ПР05	Тема практического занятия	контр. работа	4	10
ПР08	Тема практического занятия	тест	4	10
ЛР01	Тема лабораторной работы	защита отчета	2	5
ЛР02	Тема лабораторной работы	защита отчета	2	5
СР04	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
Зач01	Зачет	зачет	17	40
Зач02	Зачет	зачет	17	40
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КП	защита КП	41	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

{Критерии оценивания могут устанавливаться для каждого контрольного мероприятия отдельно либо для каждой формы контроля в целом; в любом случае должны быть учтены все контрольные мероприятия, указанные в таблице 7.1}

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
Контрольная	правильно решено не менее 50% заданий

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
работа	
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых 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.

{Приводятся критерии и шкалы для каждой формы промежуточной аттестации из таблицы 7.2 отдельно.

Ниже приведены примеры оформления критериев оценивания в ходе промежуточной аттестации, которые следует адаптировать к конкретной дисциплине}

{Пример 1}

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 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	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

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

{Пример 2}

Экзамен (Экз01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 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:

$$N=0,4*P$$

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

{Пример 3}

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 и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами 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

{Пример 4}

Защита КП (КП01).

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

№	Показатель	Максимальное количество баллов
I.	Выполнение курсового проекта	5
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
II.	Оформление курсового проекта	10
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
III.	Содержание курсового проекта	15
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
IV.	Защита курсового проекта	70
11.	Понимание цели КП	5
12.	Владение терминологией по тематике КП	5
13.	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14.	Владение применяемыми методиками расчета	5
15.	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16.	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17.	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	Всего	100

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

B1.B.01 Современные методы исследования пищевых систем

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

Направление ***19.04.02 "Продукты питания из растительного сырья"***

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ К.т.н., доцент

степень, должность

_____ подпись

_____ В.В. Апаршева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись

_____ Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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
ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	
ИД-1 (ПК-2) Имеет опыт проведения патентных исследований и определения характеристик продукции	Знает и понимает современные методы анализа пищевых систем и контроля показателей производства
	Умеет проводить необходимые анализы, получать и обрабатывать результаты.
	Владеет навыками выбора методик анализа и механизмов проведения исследования пищевых систем.

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
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	135
занятия лекционного типа	32
лабораторные занятия	48
практические занятия	48
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
<i>Самостоятельная работа</i>	81
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Организация контроля качества на пищевых предприятиях.

Структура и содержание дисциплины, ее практическое значение. История науки, роль отечественных ученых. Особенности анализа пищевых систем: принципы, подходы, методы. Общая классификация методов. Специальные методы исследования пищевых систем. Лаборатория – контролирующий орган за качеством на предприятии Организация контроля на предприятии: общие положения, правила отбора проб, входной контроль, контроль готовой продукции.

Практические занятия

ПР01. Общие правила отбора и подготовки проб для анализа.

ПР02. Статистическая обработка экспериментальных данных.

ПР03. Организация контроля качества на пищевых предприятиях.

Самостоятельная работа:

СР01. Достижения в методах исследования продуктов питания из растительного сырья и их значение для человека.

СР02. Комплексная оценка состава и свойств пищевых систем в производственной практике при получении, хранении, реализации качественной продукции.

Тема 2. Химические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Химические методы анализа. Титрование как метод количественного определения вещества: прямое, косвенное и обратное.

Практические занятия

ПР04. Особенности химических методов анализа качества пищевых систем.

Лабораторные работы:

ЛР01. Определение титруемой кислотности пива.

ЛР02. Определение титруемой кислотности продуктов кондитерского производства.

ЛР03. Определение титруемой кислотности продуктов хлебопекарного производства.

Самостоятельная работа:

СР03. Химические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Тема 3. Физические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Методы гравиметрического (весового) анализа. Потенциометрические методы анализа. Кондуктометрические методы анализа. Рефрактометрические методы анализа.

Практические занятия

ПР05. Физические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

ПР06. Реологические методы исследования.

Лабораторные работы:

ЛР04. Определение сухих веществ в кондитерских изделиях.

ЛР05. Определение содержания этилового спирта в пиве.

ЛР06. Определение влажности зерна ячменя.

ЛР07. Определение лимонной кислоты в плодово-ягодном сырье.

Самостоятельная работа:

СР04. Практическое использование различных методов физического анализа пищевых систем.

Тема 4. Колориметрические и спектрофотометрические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Количественный колориметрический анализ. Принцип фотометрического определения веществ. Нефелометрия. Флуоресценция. Фотографический атомно-эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционная спектроскопия.

Практические занятия

ПР07. Основы методов колориметрического и спектрофотометрического анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Самостоятельная работа:

СР05. Применимость методов колориметрического и спектрофотометрического анализа для оценки качества пищевых систем.

СР06. Использование люминесцентных и флуоресцентных методов в контроле качества пищевых продуктов.

Тема 5. Поляриметрический и полярографический методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Поляриметрический метод анализа. Виды поляриметров. Полярографический метод анализа. Виды количественного полярографического метода: расчетный метод, калибровочного графика, стандартных растворов и метод добавок.

Практические занятия

ПР08. Полярографический метод анализа пищевого сырья и продуктов питания.

ПР09. Поляриметрический метод определения углеводов.

Лабораторные работы:

ЛР08. Определение сахарозы в водном растворе.

ЛР9. Определение крахмала в муке, зерне.

Самостоятельная работа:

СР07. Распространённость, практическое использование поляриметрических и полярографических методов анализа пищевых систем.

Тема 6. Радиометрический метод анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Радиоактивность и активность веществ. Понятие «поглощенная и экспозиционная доза». Приборы для определения радиологического заражения пищевых продуктов и воздуха

Практические занятия

ПР10. Основы метода радиометрического анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Самостоятельная работа:

СР08. Особенности использования радиометрических методов анализа биотехнологических систем.

Тема 7. Хроматографические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Классификация хроматографических методов анализа. Адсорбционная хроматография. Распределительная хроматография: на бумаге, в тонком слое, газожидкостная и ионообменная. Проникающая и аффинная хроматография.

Практические занятия

ПР11. Использование газо-жидкостной хроматографии с целью идентификации летучих веществ, участвующих в формировании вкуса и аромата продуктов питания.

Самостоятельная работа:

СР09. Применение хроматографических методов анализа для оценки качества биотехнологических систем.

Тема 8. Микробиологические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Микробиологический анализ различных продуктов. Основы бактериологического анализа готовых изделий.

Практические занятия

ПР12. Микробиологические методы анализа пищевого сырья и продуктов питания.

Лабораторные работы:

ЛР10. Микробиологический анализ продуктов хлебопекарного производства.

ЛР11. Микробиологический анализ продуктов кондитерского производства.

Самостоятельная работа:

СР10. Микробиологический анализ различных продуктов.

Тема 9. Сенсорный анализ пищевого сырья и продуктов питания.

Общие сведения о сенсорном анализе как методе исследования продовольственных товаров Характеристика ощущений и их значение в оценке качества продуктов. Методы сенсорного исследования продовольственных товаров. Организация сенсорных исследований.

Практические занятия

ПР13. Сенсорный анализ пищевого сырья и продуктов питания.

Лабораторные работы:

ЛР12. Сенсорный анализ продуктов хлебопекарного производства.

ЛР13. Сенсорный анализ продуктов кондитерского производства.

ЛР14. Сенсорный анализ безалкогольных напитков.

Самостоятельная работа:

СР11. Методы органолептического анализа.

Курсовое проектирование

Тема курсовой работы:

1. Методы исследования сырья, полуфабрикатов и готовой продукции (в соответствии с темой магистерской диссертации)

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Выбор методов исследования..

2. Нормативные документы, содержащие методики проведения исследования.

3. Описание методики исследования, адаптированной к конкретному виду образца исследования.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы 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 Основная литература

1. Апарнев, А.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]. / А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Т.П. Александрова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. 2018. – 139 с. – Загл. с экрана. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=91180>
2. Березина, С.Л. Физико-химические методы анализа. Ч.1: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]./ С. Л. Березина, В. Н. Горячева, Е. А. Елисеева, Т. И. Шабатина. — Москва: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 72 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/115679.html>
3. Березина, С.Л. Физико-химические методы анализа. Ч.2 : учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. / С. Л. Березина, В. Н. Горячева, Е. А. Елисеева, Т. И. Шабатина. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 44 с. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/115680.html>
4. Бобренева, И. В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие [Электронный ресурс]. / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 56 с. <https://e.lanbook.com/book/206126>

4.2 Дополнительная литература

1. Каныгина О.Н. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 141 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33663.html>
2. Микилева, Г.Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс]. / Г.Н. Микилева, Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. 2010. – 184 с. – Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14357.html>
3. Пономарева, Е.И. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий): учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Е. И. Пономарева, С. И. Лукина, Н. Н. Алехина [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/197579>
4. Цыбикова, Г. Ц. Основы технологии производства продуктов питания из растительного сырья. Лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс]./ Г. Ц. Цыбикова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/169246>
5. Физические методы контроля сырья и продуктов в мясной промышленности (лабораторный практикум): учебное пособие для вузов / Л. В. Антипова, Н. Н. Безрядин, С. А. Титов [и др.]. - СПб.: ГИОРД, 2006. - 200 с.: 5 экз.

1. .

4.3 Периодическая литература

1. Техника и технология пищевых производств: Ежемес. Журн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window_catalog/redirect?id=72292
2. Журнал “ Известия вузов. Пищевая технология”[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. Журнал «Хлебопродукты» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

4.4. 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 ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования практических навыков быстрого поиска информации.

Для изучения дисциплины необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. На первом занятии студенты должны быть ознакомлены с задачами и планом изучения дисциплины, содержанием лекционного курса, практикума, организацией самостоятельной работы, требованиями к текущему, промежуточному и итоговому контролю.

2. Дисциплину целесообразно изучать по разделам, причем после освоения теоретического материала и проверки знаний в процессе самоконтроля, необходимо получить оценку знаний в ходе аттестации по текущему разделу. После изучения всех разделов учебной дисциплины необходимо получить итоговую оценку по всем разделам в ходе экзамена, а также защитить курсовую работу.

3. Содержание лекции должно охватывать либо тему в целом, либо ее логически завершённую часть. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с применением ПК и электронных аудио-, видеосредств.

4. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется проведение письменного опроса или тестирования студентов по материалам лекций, лабораторных работ и практических занятий.

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: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Пищевые технологии и биотехнологические процессы»	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Лабораторный комплекс микробиологического, теплотехнического и химико-аналитического оборудования: микроскоп Микмед ; автоклав ВК-30-01; холодильники «Чинар» и «Стинол» ; микроскопы Биолар ПИ, Биолар-Б, МСТ-131, биноклярный, Микмед, Микровид ; устр. фазов.контраста; жидкостной термостат LT-324а (2 шт); термостат ТСО-1/18СПУ (2 шт) ; машина для изгот.ватных пробок; встряхиватели ВУ-4 и ТЭ-22 ; центрифуга лабораторная отстойная WIROWKA MPW-2; торсионные весы Т-250 и ВТВ-400; воздушный стерилизатор; насос для перекач. крови; прибор экстрактный; соклет.3-мест ; сушилка вакуум.с термост. 1000мм ; плитка электрическая ИКА Basic ikaterm;термогигрометр ТГЦ-1У; водяная баня ВЛ-32 ; скоростные весы П-3/200А ; лаборат .смеситель ЛМ-3 ; весы ВЛР-200; химическая посуда (в ассортим.), химические реактивы (в ассортим.), таблицы периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева и растворимости, музейные культуры микроорганизмов	

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.

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Особенности химических методов анализа качества пищевых систем.	опрос
ПР07	Основы методов колориметрического и спектрофотометрического анализа пищевого сырья и продуктов питания.	опрос
ПР11	Использование газо-жидкостной хроматографии с целью идентификации летучих веществ, участвующих в формировании вкуса и аромата продуктов питания.	опрос
ЛР03	Определение титруемой кислотности продуктов хлебопекарного производства.	защита
ЛР04	Определение сухих веществ в кондитерских изделиях.	защита
ЛР09	Определение крахмала в муке, зерне.	защита
ЛР10	Микробиологический анализ продуктов хлебопекарного производства.	защита
СР01	Достижения в методах исследования продуктов питания из растительного сырья и их значение для человека.	доклад
СР05	Применимость методов колориметрического и спектрофотометрического анализа для оценки качества пищевых систем.	доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
КР01	Защита КР	2 семестр
Экз01	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (ПК-2) Имеет опыт проведения патентных исследований и определения характеристик продукции

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает и понимает современные методы анализа пищевых систем и контроля показателей производства	ПР04, ПР07, ПР11, СР01, Экз01
Умеет проводить необходимые анализы, получать и обрабатывать результаты.	ЛР03, ЛР04, ЛР09, ЛР10, СР05 Экз01
Владеет навыками выбора методик анализа и механизмов проведения исследования пищевых систем.	ЛР03, ЛР04, ЛР09, ЛР10, КР01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. С какой целью взбалтывают жидкие продукты перед определением его кислотности?
2. Как рассчитать количество гидроксида натрия, необходимое для нейтрализации 0,23 гр. молочной кислоты?
3. Чем обусловлена кислотность хлебобулочных изделий и в каких единицах ее выражают?
4. Почему кислотность хлебобулочных изделий, хранящихся при различных условиях, может отличаться?
5. Чем обусловлена высокая погрешность определения кислотности продуктов при замене фенолфталеина метиловым оранжевым?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. На чем основан рефрактометрический метод анализа?
2. Что называется показателем преломления и каков его физический смысл?
3. От каких параметров зависит показатель преломления?
4. Что называется дисперсией света и как она влияет на измеряемую величину?
5. на каком физическом явлении основана работа рефрактометра?
6. Какова цель термостатирования при рефрактометрических измерениях?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. На чем основан поляриметрический метод анализа?
2. В чем различие естественного и поляризованного света?
3. Как проводят идентификацию вещества?
4. На чем основан количественный анализ в поляриметрии?
5. Каково применение метода в анализе муки?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Правила отбора проб?
2. Подготовка к проведению анализа?
3. Задачи микробиологического анализа пищевых продуктов?
4. Требования безопасности при проведении исследований?

Задания к опросу ПР04

1. Перечислите основные химические методы анализа пищевых систем.
2. Воспроизведите алгоритм определения кислотности с использованием метода титрования.
3. Что показывает титр раствора?
4. Какой раствор называется титрованным?

Задания к опросу ПР07

1. Воспроизведите основной принцип фотометрического определения веществ.
2. Что такое нефелометрия.
3. Дайте определение понятию флуоресценция.
4. Сущность фотографического атомно-эмиссионного спектрального анализа.

Задания к опросу ПР11

1. Перечислите основные хроматографические методы анализа.
2. Каковы этапы адсорбционного хроматографического разделения на колонке.
3. Перечислите особенности колонного ионообменного хроматографического разделения.
4. Хроматографические методы определения белков и белковых веществ.

Тема доклада СР01

1. Достижения в методах исследования продуктов питания из растительного сырья и их значение для человека

Тема доклада СР05

1. Применимость методов колориметрического и спектрофотометрического анализа для оценки качества пищевых систем.

Теоретические вопросы к зачету Экз01

1. Роль методов анализа в процессе получения высококачественной пищевой продукции. Обязанности и функции производственной лаборатории. Фиксация результатов производственного контроля качества сырья и пищевых продуктов.
2. Требования к оборудованию, используемому в лаборатории. Техника безопасности работников производственной лаборатории. Аттестация и аккредитация лабораторий. Поверка средств измерений.
3. Аттестация лабораторного оборудования. Входной контроль, его виды. Случайная и преднамеренная выборка. Недостатки сплошного производственного контроля.
4. Контроль качества готовой продукции. Отбор проб пищевых продуктов для анализа. Особенности проведения входного контроля различных видов пищевых групп продукции на сырьевой площадке.
5. Основы метода объемного анализа. Виды титрования, применяемые при объемном методе анализа.
6. Метод весового анализа. Теоретические основы методов выделения, осаждения и отгонки. Основы метода измерения плотности жидкости.
7. Теоретические основы измерения вязкости пищевых продуктов. Приборы для измерения вязкости продуктов. Кинематическая и динамическая вязкости.
8. Теоретические основы потенциметрического метода анализа. Виды потенциметрического метода анализа.
9. Электроды, применяемые при потенциметрическом титровании и ионометрии. Точка эквивалентности при потенциметрическом титровании. Приборы, используемые в потенциометрии.

10. Метод кондуктометрического анализа. Виды и модификации кондуктометрии. Удельная и эквивалентная удельная проводимость. Реакции, используемые при кондуктометрическом титровании

11. Арбитражный и экспрессные методы определения массовой доли влаги в пищевых системах. Преимущества и перспективы применения ультразвука для анализа пищевых систем.

12. Основные теплофизические свойства продуктов питания и методы их экспериментального исследования; преимущества и недостатки. Комплексные методы исследования теплофизических свойств пищевых продуктов. Сущность метода двух временных точек определения теплофизических характеристик пищевых систем.

13. Устройство и принцип действия ротационных вискозиметров. Устройство и принцип действия капиллярных вискозиметров.

14. Хронокондуктометрическое титрование. Приборы, используемые в кондуктометрии.

15. Теоретические основы рефрактометрического метода анализа. Рефракция и интерференция.

16. Принцип прохождения лучей в призме Аббе. Теоретические основы работы рефрактометра и интерферометра. Достоинства и недостатки рефрактометрического метода анализа.

17. Поляриметрический метод анализа. Удельное вращение плоскости поляризации. Принцип работы полутеневого поляриметра.

18. Основы полярографического метода анализа. Методы используемые для количественного определения вещества в полярографии. Количественный полярографический анализ.

19. Радиоактивность веществ. Период полураспада. Единицы измерения величин используемые в радиометрическом методе анализа. Приборы, используемые для обнаружения и измерения радиоактивных излучений.

20. Хроматографический метод анализа. Виды и классификация хроматографии. Этапы адсорбционного хроматографического разделения на колонке.

21. Адсорбенты, применяемые в колоночной хроматографии. Виды распределительной хроматографии.

22. Растворители и их смеси применяемые при распределительной и тонкослойной хроматографии. Принцип работы газожидкостного хроматографа пламенно-ионизационного детектора.

23. Особенности колоночного ионообменного хроматографического разделения. Метод проникающей хроматографии.

24. Лиганд, принцип его выбора в аффинной хроматографии. Хроматографические методы определения белков и белковых веществ.

25. Сущность и аппаратное оформление метода анализа белков методом геле-хроматографии. Сущность и аппаратное оформление метода анализа аминокислот методом ионообменной хроматографии,

26. Сущность и аппаратное оформление метода анализа белковых фракций методом хроматографии на бумаге.

27. Сущность и аппаратное оформление метода анализа белковых фракций методом тонкослойной хроматографии?

28. Современная интерпретация понятия "качество продуктов питания". Показатели качества пищевых продуктов. Общая схема анализа качества пищевых продуктов.

29. Характеристика микробных контаминантов пищевых систем. Основные этапы бактериологического контроля сырья животного происхождения для производства продуктов питания (на примере мяса).

30. Основные этапы бактериологического контроля пищевых систем на основе сырья животного происхождения (на примере мясных продуктов). Сущность метода ускоренного обнаружения бактерий при анализе пищевых систем.

31. Сравнительная оценка фотометрических методов определения нитратов и нитритов.

32. Характеристика экспрессных и массовых методов определения радионуклидов. Сущность и разновидности радиохимических методов определения радионуклидов.

33. Сущность биологических методов определения ценности пищевых продуктов. Критерии биологической ценности продуктов с приведением расчетных формул.

34. Требования, предъявляемые к лаборатории сенсорного анализа. Классификация методов сенсорного анализа. Назначение баллового метода оценки.

35. Балловые шкалы сенсорного анализа пищевых продуктов. Статистическая обработка при балловом методе анализа качества пищевых продуктов. Коэффициент весомости.

36. Сущность профильного метода оценки качества пищевого продукта. Алгоритм действия экспертов при разработке профилей продукта. Порядок определения характерных признаков качества.

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
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.

Экзамен (Экз01).

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.

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

Директор Технологического института

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.02 Технология комбинированных пищевых систем

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технология и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н, доцент

степень, должность

подпись

О.В. Зюзина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-1 (ПК - 1) Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции	Знает структуру рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья
	Умеет выявлять факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья
	Имеет опыт организации выпуска опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации

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
	1 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	32
лабораторные занятия	32
практические занятия	64
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Основные аспекты создания комбинированных пищевых систем.

Тема 1. Комбинированные продукты питания как важная составляющая рациона питания и производства продуктов питания.

Факторы, влияющие на состояние здоровья человека в современных условиях. Приоритетные направления в современной науке о питании. Виды питания и категории продуктов для здорового и функционального питания. Достоинства комбинированных продуктов питания и их разновидности. Технология комбинированных продуктов питания – междисциплинарная отрасль практических знаний. Направления производства комбинированных продуктов питания.

Тема 2. Методологические основы разработки комбинированных пищевых систем.

Принципы создания новых и комбинированных пищевых продуктов. Рекомендации для практической работы по созданию новых видов пищевых продуктов с использованием принципов комбинаторики. Этапы создания новых и комбинированных продуктов питания. Пищевые продукты как дисперсные системы, принципы формирования пищевых систем. Функционально-технологические свойства структурообразователей в пищевых системах. Сырьевые ресурсы для разработки и производства комбинированных продуктов питания. Способы обработки сырья.

Практические занятия

ПР01. Тема практического занятия. Этапы создания комбинированных продуктов питания.

ПР02. Тема практического занятия. Принципы составления сырной смеси, расчет рецептур, пищевой ценности.

Лабораторные работы

ЛР01. Тема лабораторной работы. Технология получения молочно-растительного напитка.

ЛР02. Тема лабораторной работы. Технология получения гелеобразного продукта на основе молочной сыворотки.

Самостоятельная работа:

СР01. Задание для самостоятельной работы. Теории питания. Питание и заболеваемость.

СР02. Задание для самостоятельной работы. Функциональная роль компонентов пищи.

Раздел 2. Специальные технологии комбинированных продуктов питания

Тема 3. Технология комбинированных жиросодержащих продуктов.

Научные основы производства эмульсионных продуктов. Основные технологические приемы изготовления комбинированных жиросодержащих продуктов. Сырьевая база. Тенденции в области создания жировых продуктов комбинированного состава.

Тема 4. Технология комбинированных функциональных продуктов из растительного сырья.

Функциональные классы пищевых добавок. Способы и методы введения функциональных добавок. Принципы составления рецептурных смесей. Технологии продуктов на основе животного и растительного сырья. Фасовка и хранение продукции, инновационные технологии отрасли.

Практические занятия

ПР03. Тема практического занятия. Основные технологические приемы изготовления комбинированных жиросодержащих продуктов.

ПР04. Тема практического занятия. Квалиметрическое моделирование комбинированных продуктов.

Лабораторные работы

ЛР03. Тема лабораторной работы. Влияние композиций рецептурных компонентов на качественные показатели майонеза.

ЛР04. Тема лабораторной работы. Влияние функциональных добавок на свойства мясорастительного фарша.

Самостоятельная работа:

СР03. Задание для самостоятельной работы. Прогрессивные способы обработки растительного сырья.

СР04. Задание для самостоятельной работы. Анализ требований к пищевым продуктам для геродиетического и детского питания.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания: учебное пособие для напр. 240700, 260100 / Е. И Муратова, С. Г. Толстых, С. И. Дворецкий [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 80 с. – 55 экземпляров.
2. Арет, В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции: учеб. пособие для вузов / В. А. Арет, Б. Л. Николаев, Л. К. Николаев. - СПб.: Гиорд, 2009. - 448 с. – 8 экземпляров.
3. Высокотехнологичные производства продуктов питания [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Пилипенко [и др.]. — СПб.: Интермедия, 2014. — 112 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/30205.html>
4. Рудаков, О.Б. Товарный менеджмент и экспертиза жировых товаров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Б. Рудаков, Э. П. Лесникова, И. Н. Семенова, К. К. Полянский. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168945>
- 5.Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии: учебник для вузов / А. Ф. Доронин, Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова [и др.]; под ред. А. А. Кочетковой. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 288 с. – 10 экземпляров.

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 Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Для изучения дисциплины необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. На первом занятии ознакомиться с задачами и планом изучения дисциплины, содержанием лекционного курса, лабораторного практикума и практических занятий, организацией самостоятельной работы, требованиями к текущему, промежуточному и итоговому контролю.
2. Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания.
3. 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. Содержание лекции охватывает либо тему в целом, либо ее логически завершенную часть, поэтому 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. Последовательность изложения лекционного материала должна по возможности учитывать его востребованность в параллельно выполняемых лабораторных работах, практических занятиях.

4. Методические рекомендации для выполнения лабораторных работ, решения задач приведены в рекомендуемой для изучения дисциплины учебной литературе. Сдача отчетов по лабораторным работам оценивается дифференцированно по точности ответа на ряд вопросов из прилагаемого к каждой работе списка контрольных вопросов с учетом оформления отчетов.

5. 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, заданиями и указаниями преподавателя. Значительный объем самостоятельной работы требует работы с литературными источниками. Работа с литературными источниками заключается в создании конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. 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;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.).

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: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория "Пищевые биотехнологии"	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: Лабораторный комплекс микробиологического, теплотехнического и химико-аналитического оборудования: микроскоп Микмед ; рефрактометр « ИРФ-454Б2М »; титратор ; автоклав ВК-30-01; холодильники «Стинол» ; миксер; устр. фазов.контраста; жидкостной термостат LT-324а (2 шт); термостат ТСО-1/18СПУ (2 шт) ; фотоколориметр КФК-3-01 «30МЗ и КФК-УХЛ 4,2; встряхиватели ВУ-4 и ТЭ-22 ; центрифуга лабораторная отстойная WIROWKA MPW-2; торсионные весы Т-250 и ВТВ-400; вискозиметр РВ-8 ; весы аналитич. ВЛО-200; насос для перекач. крови; плитка электрическая ИКА Basic ikaterm;термогигрометр ТГЦ-1У; водяная баня ВЛ-32 ; скоростные весы П-3/200А ; лаборат.смеситель ЛМ, рН-метр « Анион-004» ; иономер «Эксперт -001» ; анализатор влажности «Эвлас-2М» ; влагомер « ПИВИ-1» ; печь СВЧ «LG»; дистиллятор ДЕ-10; вытяжной шкаф ЛЗ-13; водонагреватель электрический; химическая посуда (в ассортим.), химические реактивы (в ассортим.).	

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.

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Тема практического занятия. Этапы создания комбинированных продуктов питания.	опрос
ПР02	Тема практического занятия. Принципы составления сырной смеси, расчет рецептур, пищевой ценности.	контр. работа
ПР03	Тема практического занятия. Основные технологические приемы изготовления комбинированных жиросодержащих продуктов.	Тест 1
ПР04	Тема практического занятия. Квалиметрическое моделирование комбинированных продуктов.	контр. работа
ЛР01	Тема лабораторной работы. Технология получения молочно-растительного напитка.	защита
ЛР02	Тема лабораторной работы. Технология получения гелеобразного продукта на основе молочной сыворотки.	Тест 2
ЛР03	Тема лабораторной работы. Влияние композиций рецептурных компонентов на качественные показатели майонеза.	защита
ЛР04	Тема лабораторной работы. Влияние функциональных добавок на свойства мясо-растительного фарша.	Тест 3
СР01	Задание для самостоятельной работы Теории питания. Питание и заболеваемость.	доклад
СР02	Задание для самостоятельной работы Функциональная роль компонентов пищи.	доклад
СР03	Задание для самостоятельной работы Прогрессивные способы обработки растительного сырья	реферат
СР04	Задание для самостоятельной работы Анализ специальных требований к пищевым продуктам для геродиетического и детского питания	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
Экз01	Экзамен	1 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (ПК - 1) Осуществляет корректировку рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья с учетом оптимизации затрат и повышения качества производимой продукции

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает структуру рецептурно-компонентных и технологических решений при проведении промышленных испытаний прогрессивных технологий и новых видов продуктов питания из растительного сырья	Экз01, ПР01, ПР02, СР01, СР02
Умеет выявлять факторы влияния новых технологий, новых видов сырья и технологического оборудования на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания из растительного сырья	ЛР01, ЛР02, ПР03, ПР04, СР03
Имеет опыт организации выпуска опытных партий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях оценки их соответствия требованиям проектной документации	СР04, ЛР03, ЛР04

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. По какому признаку делятся на группы кисломолочные напитки?
2. Какие процессы участвуют в формировании потребительских свойств кисломолочных напитков?
3. Назовите и дайте характеристику микроорганизмов, используемых в производстве кисломолочных продуктов.
4. Какие микроорганизмы входят в состав микрофлоры кефирного грибка?
5. Перечислите условия, способствующие активной деятельности кефирного грибка.
6. Какие этапы можно выделить при метаболизме лактозы микрофлорой кефирного грибка?
7. Какие явления сопровождают образование сгустка при получении кисломолочных продуктов?
8. Какие растительные добавки используют в производстве кисломолочных продуктов?
9. Как влияет внесение растительных добавок на формирование сгустка и свойства готового кисломолочного напитка?
10. Какой метод расчета материального баланса используется в лабораторной работе для определения состава рецептурной смеси?
11. Какие методы анализа сырья и готовой продукции используются в лабораторной работе?

Тест 2 к лабораторной работе ЛР02

1. Какую из четырех классификационных групп может представлять изготовленный на лабораторной работе продукт?
1 – молочный продукт; 2 – молочный составной продукт;
3 – молокосодержащий продукт; 4 – кисломолочный продукт.
2. Укажите, какие добавки рекомендуют для изменения существующих или создания необходимых реологических свойств пищевых продуктов
1 – отбеливатели; 2 – стабилизаторы; 3 – кислоты; 4 – эмульгаторы;

- 5 – влагоудерживающие агенты; 6 – разжижители; 7 – стабилизаторы краски; 8 – загустители; 9 – консерванты; 10 – гелеобразователи.
3. Продолжите фразу: «Гелеобразователи – функциональный класс веществ, используемых ...»
- 1 – для придания пищевым продуктам свойств структурированной высокодисперсной системы с жидкой дисперсионной средой, заполняющей каркас, который образован частицами дисперсной фазы;
- 2 – для повышения вязкости продукта;
- 3 – для изменения способа реализации пищевого продукта.
4. Какие перечисленные пищевые добавки, используемые в качестве гелеобразователей, являются по химической природе полисахаридами?
- 1- агар; 2 – желатин; 3 – карригинан; 4 – КМЦ; 5 – пектин; 6 – крахмал.
5. Укажите, наименование мономера КМЦ
- 1 – галактуроновая кислота; 2 – галактоза; 3 – глюкоза; 4 – рамноза.
6. С какими биополимерами проявляет эффект синергизма КМЦ?
- 1 – пектин; 2 – казеин; 3 – крахмал; 4 – целлюлоза.
7. Какой из пектинов позволяет получить гель в присутствии ионов кальция без добавления лимонной кислоты?
- 1 – низкоэтерифицированный; 2 – высокоэтерифицированный;
- 3 – амидированный.
8. Какой из перечисленных технологических параметров обуславливает эффективное действие пищевой добавки при формировании консистенции?
- 1 – содержание сухих веществ в массе; 2 – содержание ионов металлов;
- 3 – pH среды; 4 – интенсивность перемешивания.
9. Укажите химическое соединение, преобладающее во всех видах сыворотки – творожной, подсырной, казеиновой
- 1 – молочный жир; 2 – лактоза; 3 – минеральные соли; 4 – белок.
10. Содержание какого белка отличает химический состав сухой сыворотки от сухого обезжиренного молока?
- 1 – лактоглобулина; 2 – иммуноглобулина; 3 – лактальбумина; 4 – казеина.
11. Какие компоненты из рецептуры изготавливаемого продукта выполняют главную роль в формировании его вкуса
- 1 – сухое молоко; 2 – сахар; 3 – порошок клюквы; 4 – сухая сыворотка;
- 5 – структурообразователь; 6 – вода.
12. Какая величина соответствует содержанию сухих веществ в 100кг продукта, изготовленного по следующей рецептуре:
СОМ (м.д.вл. 5%) – 20кг; карригинан (м.д.вл. 7%) – 0.6кг; сахар – 16кг.
- 1 – 50; 2 – 13,6; 3 – 35,6; 4 – 43,6; 5 – 34,7.
13. Каким методом анализа можно установить количество сухих веществ в готовом продукте плотной консистенции?
- 1 – рефрактометрическим; 2 – высушиванием; 3 – визуально.
14. Какой показатель характеризует количественно консистенцию полученного продукта:
- 1 – вязкость; 2 – предельное напряжение сдвига; 3 – прочность;
- 4 – плотность; 5 – твердость; 6 – упругость.
15. К какой группе изделий может быть отнесен полученный продукт?
- 1 – мусс; 2 – пудинг; 3 – желе; 4 – паста.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. К какому типу эмульсий относится многокомпонентный продукт – майонез?
2. Укажите диапазон жирности основных видов майонезов?

3. Перечислите требования к растительным маслам для изготовления майонезов?
4. Укажите разновидности эмульгаторов для майонеза?
5. Какую роль выполняют стабилизаторы в рецептуре майонеза?
6. Какой прием используют для регулирования вкуса майонеза?
7. Количество каких рецептурных компонентов меняют в лабораторной работе?
8. Перечислите последовательность действий изготовления образцов майонеза в лабораторной работе?
9. Какие физико-химические свойства и какими методами оценивают у изготовленных образцов майонеза?

Тест 3 к лабораторной работе ЛР04

1. Источником каких органических веществ для питания являются мясопродукты?
1 – углеводы; 2 – незаменимые аминокислоты; 3 – витамины;
4 – органические кислоты; 5 – минеральные соли; 6 – эфиры.
2. Какой из перечисленных видов мяса отличает высокое содержание хорошо усвояемого белка и влаги?
1 – свинина; 2 – говядина; 3 – телятина; 4 – баранина; 5 – курятина.
3. Какой из перечисленных видов жира используют при изготовлении шпика?
1 - внутриклеточный жир; 2 - подкожная жировая ткань;
3 - межклеточный жир; 4 - межмускульная жировая ткань;
5 – жир саркоплазмы, крови, мозгового вещества, костей.
4. Потребность в каком минерале полностью удовлетворяют мясопродукты?
1- фосфор, 2 – кальций, 3 – железо, 4 – натрий, 5 – сера, 6 – магний.
5. Какие из углеводов присутствуют в свежем мясе?
1 – фруктоза, 2 – крахмал, 3 – гликоген, 4 – сахароза, 5 – глюкоза,
6 – лактоза, 7 – целлюлоза, 8 – мальтоза.
6. На долю какой ткани в туше приходится 50-70% массы?
1 – мышечная ткань, 2 – соединительная ткань, 3 – костная ткань, 4 – жировая ткань.
7. Какой вид строения присущ скелетной мышечной ткани?
1 – гладкая, 2 – поперечнополосатая, 3 – трубчатая, 4 – пластинчатая.
8. Продолжите «Составная часть мышечной ткани»
1 - саркоплазма, 2 - миофибриллы, 3 - мышечное волокно, 4 – сарколемма.
9. Из каких аминокислот построены полипептидные молекулы белка соединительной ткани коллагена?
1 – лизин, 2 – пролин, 3 – тирозин, 4 – глицин, 5 – оксипролин, 6 – аланин,
7 – валин, 8 – лейцин, 9 – фенилаланин, 10 – метионин.
10. Какие из перечисленных белков являются водорастворимыми и находятся в саркоплазме?
1 – миоглобин, 2 - миозин, 3- миоглобулин, 4 – актомиозин,
5 - глобулин X, 6 - актин, 7 – миоген, 8 – тропонин, 9 – тропомиозин.
11. Каким термином обозначают в технологии переработки мяса операцию отделения мягких тканей от костей вручную ножом?
1 – жиловка, 2 – куттерование, 3 – обвалка, 4 – измельчение, 5 – посол, 6 – осадка,
7 – варка, 8 – шприцевание, 9 – копчение.
12. Какой из компонентов посолочной смеси является и цветорегулятором и консервантом?
1 – нитрит натрия, 2 – хлорид натрия, 3 – сахар, 4 – аскорбиновая кислота, 5 – фосфаты.
13. Какой из способов посола практикуется при изготовлении колбас?
1 – смешанный, 2 – сухой, 3 – мокрый.
14. При тепловой обработке в производстве мясопродуктов

не происходит:

- 1- тепловая денатурация растворимых белковых веществ;
- 2- гидротермический распад коллагена; 3 -изменение состояния и свойств жиров;
- 4 – придание формы; 5 - изменение структурно-механических свойств; 6 - изменение органолептических показателей; 7 - гибель вегетативных форм микроорганизмов

Задания к опросу ПР01

1. Укажите ряд продуктов, которые считают комбинированными пищевыми системами.
2. Могут ли комбинированные продукты использоваться в диетическом, функциональном питании?
3. Перечислите достоинства комбинированных продуктов?
4. Назовите направления разработки продуктов комбинированного состава.
5. Объясните принципы пищевой комбинаторики.
6. Какие требования и условия должны выполняться при конструировании комбинированных продуктов?
7. Перечислите группы продуктов категории комбинированного состава.
8. Научные и практические достижения в каких науки и технологий используются при разработке новых продуктов?
9. Каких принципов следует придерживаться, разрабатывая продукты комбинированного состава?
10. Нормативные документы при разработке комбинированных продуктов.
11. При выборе добавок для наиболее эффективного решения конкретной технологической задачи руководствуются рядом аспектов.
12. Потребительские свойства комбинированных продуктов.

Задания к контрольной работе ПР02

Определить расход рецептурных компонентов для изготовления 7000 кг плавленого сырного продукта с массовой долей влаги 55% и содержание жира 40%.

Исходные данные для расчета: нормы потерь по стадиям: подготовка сырья-1,5%; составление и созревание сырной смеси-1,0%; плавление - 0,4%; охлаждение -0,3%; копчение - 0,1%; упаковка- 1,5%; рецептура приведена в таблице

Наименование сырья	На 100 кг.	СВ 45 кг.	Ж 18 кг
Сыр жирный, мдвл.57%, мдж 45%	10	4,3	2
Сыр нежирный, мдвл 52%	22	10,6	
ЗМЖ	16	16	16
СОМ, мдвл 5%	4	3,8	
сыворотка сухая, мдвл 5%	4,7	4,5	
Крахмал, мдвл 16 %	4	3,8	

Плавитель	2	2	
Вода питьевая	13,9		

Тест 1 для занятия ПР03

- К какой из четырех классификационных групп относится такой продукт как молоко пастеризованное?
1 – молочный продукт; 2 – молочный составной продукт;
3 – молокосодержащий продукт; 4 – кисломолочный продукт.
- Укажите, какие добавки рекомендуют для изменения срока хранения при создании пищевых продуктов
1 – отбеливатели; 2 – стабилизаторы; 3 – кислоты; 4 – эмульгаторы;
5 – влагоудерживающие агенты; 6 – разжижители; 7 – стабилизаторы краски; 8 – загустители; 9 – консерванты; 10 – гелеобразователи.
- Продолжите фразу: «Начало гелеобразования ...»
1 – возникновением агрегативно неустойчивой системы;
2 – сопровождается гидратацией частиц дисперсной фазы, возрастанием вязкости и образованием полимерной сетки;
3 – броунским движением частиц дисперсионной среды.
- Какая из перечисленных пищевых добавок не использовалась в качестве гелеобразователей в лабораторной работе?
1- агар; 2 – желатин; 3 – карригинан; 4 – КМЦ; 5 – пектин; 6 – крахмал.
- Укажите, наименование мономера карригинана
1 – галактуроновая кислота; 2 – галактопираноза; 3 – глюкоза; 4 – рамноза.
- Какие из перечисленных достоинств не присущи КМЦ?
1 – синергическое взаимодействие с другими полисахаридами;
2 – легко растворяется в воде;
3 – образует термически обратимые гели;
4 – снижает влияние термических перепадов на гели;
5 - длительное время удерживает воду;
6 - образуют комплексные соединения с ионами цинка;
7 – не растворяются в маслах и жирах.
- Гелеобразующая способность пектинов не зависит
1 – интенсивности механической обработки; 2 – от присутствия эмульгаторов; 3 – концентрации кислорода; 4 – значения рН среды;
5 – от молекулярной массы и количества метильных групп в молекуле.
- Какой из перечисленных технологических параметров можно изменить еще до изготовления продукта?
1 – интенсивность перемешивания; 2 – содержание ионов металлов;
3 – рН среды; 4 - содержание сухих веществ в массе.
- Укажите, какие химические соединения сыворотки повлияют на биологическую ценность продукта
1 – молочный жир; 2 – лактоза; 3 – минеральные соли; 4 – белок.
- Что из перечисленного не использовали для приготовления молочной основы продукта в лабораторной работе?
1 – СОМ; 2 – сухая сыворотка; 3 – сахар; 4 – пектин; 5 - крахмал.
- Какие компоненты рецептуры продукта имеют животное происхождение?
1 – сухое молоко; 2 – сахар; 3 – порошок клюквы; 4 - сухая сыворотка;
5 – желатин; 6 – вода; 7 – пектин; 8 - карригинан.

12. На какую величину следует изменить содержание сухих веществ в 100 кг смеси, чтобы в изготовленном по следующей рецептуре продукте их было 32%:

СОМ (м.д.вл. 5%) – 16 кг; карригинан (м.д.вл. 5%) – 0.5 кг;

сахар – 16 кг.

1 – 0,3; 2 – 3,6; 3 – 5,6; 4 – 4,6; 5 – 2,9.

13. Каким методом анализа можно установить плотность готового продукта с жидкой консистенцией?

1 – рефрактометрическим; 2 – высушиванием; 3 – ареометром.

14. Какой показатель характеризует количественно консистенцию горячей массы перед фасованием продукта:

1 – вязкость; 2 – предельное напряжение сдвига; 3 – прочность;

4 – плотность; 5 – твердость; 6 – упругость.

15. К какой группе изделий следует отнести сбивной продукт из нежирного творога, ягодного сиропа и крупы манной?

1 – мусс; 2 – пудинг; 3 – желе; 4 – паста.

Темы докладов СР01

1. Гомеостаз
2. Гомеостатические механизмы органов и систем организма человека.
3. Механизмы регулирования уровня сахара в организме.
4. Механизмы регулирования давления в организме.
5. Механизмы регулирования кислотно-щелочного баланса в организме.
6. Пищеварительная система.
7. Теории питания.
8. .Последствия неадекватного питания (Болезни питания).
9. Нутрициология и некоторые ее положения.
10. .Основы физиологии и биохимии питания.

Темы докладов СР02

1. Физиологически функциональный пищевой ингредиент.
2. Витамины как функциональные ингредиенты.
3. Минеральные компоненты как функциональные ингредиенты.
4. Пищевые волокна как компоненты продуктов для функционального питания.
5. Виды жиросодержащих компонентов для продуктов функционального питания.
6. Роль антицианов в составе продуктов функционального питания.
7. Пробиотики в составе продуктов функционального питания.
8. Незаменимые аминокислоты как компонент продуктов функционального питания.
9. Пребиотики в составе продуктов функционального питания.
10. Протеиновые гидролизаты как компонент продуктов функционального питания.

Темы рефератов СР03

1. Вакуумная экстракция.
2. СО₂-экстракция.
3. Сегрегация сыпучих материалов.
4. Мембранные технологии.
5. Сублимационная сушка.
6. Ультразвуковая обработка.
7. Кримообработка.

8. Биоконверсия растительного сырья.
9. Облучение.
10. Магнитные воздействия.

Темы рефератов СР04.

1. Специализированные продукты для детей до трех лет.
2. Продукты для лечебного питания больных детей.
3. Продукты для детей дошкольного возраста.
4. Продукты для детей школьного возраста.
5. Продукты для подростков.
6. Механизмы старения человека.
7. Рекомендации потребления пищевых веществ для разных возрастных категорий.
8. Анализ ассортимента специальных продуктов для пожилых людей в продовольственных магазинах города.
9. Функциональные продукты в решении проблем геродиетического питания.
10. Функциональное питание при распространенных видах заболевания пожилых людей.

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	Тема практического занятия Этапы создания комбинированных продуктов питания.	опрос	1	5
ПР02	Тема практического занятия Принципы составления сырной смеси, расчет рецептур, пищевой ценности.	контр. работа	1	5
ПР03	Тема практического занятия Основные технологические приемы изготовления комбинированных жиросодержащих продуктов.	тест	1	5
ПР04	Тема практического занятия Качественное моделирование комбинированных продуктов.	контр. работа	1	5
ЛР01	Тема лабораторной работы Техноло-	защита отчета	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	гия получения молочно-растительного напитка.			
ЛР02	Тема лабораторной работы Технология получения гелеобразного продукта на основе молочной сыворотки.	тест	1	5
ЛР03	Тема лабораторной работы Влияние композиций рецептурных компонентов на качественные показатели майонеза.	защита отчета	2	5
ЛР04	Тема лабораторной работы Влияние функциональных добавок на свойства мясо-растительного фарша.	тест	1	5
СР01	Задание для самостоятельной работы Теории питания. Питание и заболеваемость.	доклад	1,5	5
СР02	Задание для самостоятельной работы Функциональная роль компонентов пищи.	доклад	1,5	5
СР03	Задание для самостоятельной работы Прогрессивные способы обработки растительного сырья	реферат	1,5	5
СР04	Задание для самостоятельной работы Анализ специальных требований к пищевым продуктам для геродиетического и детского питания	реферат	1,5	5
Экз01	Экзамен	экзамен	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
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
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых 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);

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
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).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 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	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

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

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Научные основы разработки новых продуктов питания

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

Направление

19.04.02 - Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

П.М. Смолихина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-2 (ПК-1) Знает теоретические основы технологии производства продуктов питания из растительного сырья	Формулирует основные термины и определения; аспекты государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности; понятие о сбалансированности продуктов питания по основным макро- и микронутриентам
	Использует принципы создания новых продуктов питания из растительного сырья при разработке новых технологий
	Решает задачи по расчету рекомендуемых норм потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания
ПК-2 Способен проводить научно-исследовательские и опытно- конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	
ИД-3 (ПК-2) Руководит группой работников при исследовании самостоятельных тем	Организует проведение необходимых исследований и экспериментальных работ

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
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	135
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	2
консультации	2
промежуточная аттестация	3
<i>Самостоятельная работа</i>	81
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Вводная лекция.

Предмет и задачи курса «*Научные основы разработки новых продуктов питания*», его связь с другими дисциплинами учебного плана. Структура и содержание дисциплины, ее значение для подготовки специалистов в области продуктов питания из растительного сырья. Современное состояние и перспективы развития науки о питании. Основные термины и определения.

СР01 Изучить современное состояние и перспективы развития науки о питании.

ПР01 Законодательная база в области разработки новых продуктов питания.

ЛР01 Составление рациона сбалансированного по макро- и микронутриентам

Тема 2. Концепция государственной политики в области здорового питания

Развитие государственной политики в области здорового питания. Основные аспекты государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности. Рацион современного человека, рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания.

СР02 Изучить рекомендации ВОЗ и РАМН РФ по рациону современного человека.

ПР02 Составить суточный рацион человека с учетом геронтологических особенностей и объема физической нагрузки, а также климатических условий жизни.

ЛР02 Анализ продуктов специальной направленности.

Тема 3. Современные концепции питания.

Понятие о сбалансированности продуктов питания по основным макро- и микронутриентам. Концепции питания. Концепция сбалансированного питания. Другие концепции питания (вегетарианство, концепции питания предков, концепция раздельного питания, концепция главного пищевого фактора, концепция индексов пищевой ценности, концепция мнимых лекарств, концепция абсолютизации оптимальности).

СР03 Ознакомиться с современными концепциями питания

ПР03 Использование нетрадиционного сырья при создании продуктов питания.

ЛР03 Создание продукта заданного состава с использованием нетрадиционного сырья.

Тема 4. Методики проектирования биологически-безопасных и сбалансированных продуктов питания.

Методология проектирования биологически-безопасных продуктов питания. Принципы создания новых продуктов питания из растительного сырья. Придание продуктам заданных качественных характеристик. Конструирование и проектирование продуктов питания, основные понятия и определения. Методики проектирования промышленных пищевых продуктов II и III поколений.

СР04 Ознакомиться с методологией проектирования биологически безопасных и сбалансированных продуктов питания из продовольственного сырья растительного происхождения.

ПР04 Расчет пищевой и энергетической ценности проектируемых новых продуктов питания.

ЛР04 Использование технологических добавок для создания продуктов с заданными свойствами

Тема 5. Системный подход к анализу и планированию эксперимента в пищевой технологии.

Использование компьютерных технологий для построения статистических моделей пищевых систем и процессов их переработки. Методы планирования эксперимента при построении статистических моделей. Метод построения мультипликативных моделей. Метод группового учета аргументов. Метод главных компонент. Использование совре-

менных программных продуктов для построения статистических моделей для изучения пищевых систем.

СР05 Ознакомиться с методами планирования эксперимента при разработке нового продукта питания.

ПР05 Составление матриц планирования эксперимента по созданию продукта с заданными свойствами.

ЛР05 Изготовление продукта с заданными свойствами по спланированному эксперименту.

Тема 6. Проектирование состава и свойств продуктов

Методологические принципы и формализованные методы проектирования рецептур продуктов питания с заданным комплексом показателей пищевой ценности. Метод проектирования пищевого продукта, путём моделирования рецептуры с привлечением интегрального критерия сбалансированности по широкому кругу показателей. Методология оценки сбалансированности аминокислотного состава многокомпонентного продукта. Использование программного обеспечения для оптимизации расчета многокомпонентных рецептур продуктов по критериям (минимизация энергетической ценности, содержание веществ незаменимой природы, количеству белка, жира и др.).

СР06 Ознакомиться с порядком постановки задачи оптимизации

ПР06 Формулировка задач оптимизации при проектировании новых продуктов питания.

Тема 7. Компьютерное моделирование рецептур пищевых продуктов.

Компьютерное моделирование рецептур. Применение кибернетических моделей для проектирования рецептур. Модели на основе регрессионных уравнений, нейронных сетей и нечетких множеств. Проектирование рецептур комбинированных продуктов питания с использованием системы MatLAB и подпрограммы нейронных сетей (ToolBoxes Neural Network). Проектирование рецептур комбинированных продуктов питания с использованием системы MatLAB и подпрограммы нечеткой логики (ToolBoxes Fuzzy Logic).

СР07 Ознакомиться с математическими моделями на основе регрессионных уравнений, нейронных сетей, нечетких множеств.

ПР07 Проектирование рецептур продуктов питания с использованием системы MatLAB и подпрограммы нечеткой логики (ToolBoxes Fuzzy Logic).

ЛР06 Изготовление и анализ продукта спроектированного с использованием системы MatLAB и подпрограммы нечеткой логики (ToolBoxes Fuzzy Logic).

Курсовое проектирование

Примерные темы курсовой работы/проекта:

1. Разработка продукта питания с заданными свойствами.

Варианты индивидуальных заданий отличаются видом продукта (кондитерское изделие, хлебобулочное изделие и др.) и его свойствами (содержание белка, жира, БАВ, физические характеристики и др.).

Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:

1. Концепция пищевого продукта и техническое задание на разработку (определение, характеристика, отличие).

2. Стадии процесса разработки пищевого продукта, их описание.

3. Этапы внедрения пищевого продукта на предприятии.

4. Формирование показателей качества и безопасности пищевого продукта в процессе разработки и внедрении его на производстве.

5. Медико-биологические требования.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-9385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193408> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лисин, П. А. Практическое руководство по проектированию продуктов питания с применением Excel, MathCAD, Maple : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-7416-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159518> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бобренева, И. В. Функциональные продукты питания и их разработка : монография / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-3558-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206300> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-3690-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206810> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Функциональное питание. Практикум : учебно-методическое пособие / составители Э. Э. Сафонова, В. В. Быченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-3687-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206522> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Харенко, Е. Н. Технология функциональных продуктов для геродиетического питания : учебное пособие / Е. Н. Харенко, Н. Н. Яричевская, С. Б. Юдина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3443-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206219> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Лисин, П. А. Рецептурный расчет продуктов питания на основе цифровых технологий : учебное пособие для вузов / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-8934-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208499> (дата обращения: 29.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Периодическая литература

1. Кондитерское производство <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7855>

2. Масложировая промышленность <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7872>

3. Пиво и напитки <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7940>

4. Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=5985>

Пищевая промышленность <https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7945>

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 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, сравни-

ваете 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.).

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, 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.Ауд. 121, 128 Л	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 «Пищевые биотехнологии»,	Мебель: учебная мебель Оборудование: Мебель: лабораторные столы, стулья, доска Оборудование: Лабораторный комплекс микробиологического, теплотехнического и химико-аналитического оборудования: микроскоп Микмед; рефрактометр «ИРФ-454Б2М»; титратор; автоклав ВК-30-01; холодильники «СТИНОЛ»; миксер; коллектор фракций; микроскопы Биолар ПИ, Биолар-Б, МСТ-131, бинокулярный, Микмед, Микровид; устр. фазов.контраста; жидкостной термостат ЛТ-324а (2 шт); термостат ТСО-1/18СПУ (2 шт); фотоколориметр КФК-3-01 «30МЗ и КФК-УХЛ 4,2; машина для изгот.ватных пробок; встряхиватели ВУ-4 и ТЭ-22; центрифуга лабораторная отстойная WIROWKA MPW-2; торсионные весы Т-250 и ВТВ-400; вискозиметр РВ-8; весы аналитич. ВЛО-200; воздушный стерилизатор; насос для перекач. крови; плитка электрическая ИКА Basic ikaterm;термогигрометр ТГЦ-1У; водяная баня ВЛ-32; скоростные весы П-3/200А; лаборат .смеситель ЛМ, асепт.бок. ламинар: фатран-ЛФ-1; весы ВЛР-200; рН-метр «Анион-004»; иономер «Эксперт -001»; анализатор влажности «Эвлас-2М»; влагомер «ПИВИ-1»; печь СВЧ «LG»; дистиллятор ДЕ-10; вытяжной шкаф ЛЗ-13; водонагреватель электрический; химическая посуда (в ассортим.), химические реактивы (в ассортим.).	

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) 121, 128 Л	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 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	Законодательная база в области разработки новых продуктов питания.	опрос
ПР04	Расчет пищевой и энергетической ценности проектируемых новых продуктов питания.	контр. работа
ПР05	Составление матриц планирования эксперимента по созданию продукта с заданными свойствами.	опрос
ПР06	Формулировка задач оптимизации при проектировании новых продуктов питания.	опрос
ПР07	Проектирование рецептур продуктов питания с использованием системы MatLAB и подпрограммы нечеткой логики (ToolBoxes Fuzzy Logic).	опрос
СР05	Ознакомиться с методами планирования эксперимента при разработке нового продукта питания.	Реферат, доклад

7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
КР01	Курсовая работа	2 семестр
Экз01	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-2 (ПК-1) Знает теоретические основы технологии производства продуктов питания из растительного сырья

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует основные термины и определения; аспекты государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности; понятие о сбалансированности продуктов питания по основным макро- и микронутриентам	ПР01, Экз01
Использует принципы создания новых продуктов питания из растительного сырья при разработке новых технологий	ПР06, ПР07
Решает задачи по расчету рекомендуемых норм потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания	ПР04

Задания к опросу ПР01

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения
2. Основные направления разработки или модификации пищевых продуктов.

Задания к опросу ПР04

1. Рассчитать пищевую и энергетическую ценность заданного продукта.
2. Рассчитать биологическую ценность заданного продукта.

Задания к опросу ПР06

1. Сформулировать задачу оптимизации рецептурной смеси по критерию максимальной энергетической ценности продукта.
2. Оптимизация витаминного и минерального состава продукта

Задания к опросу ПР07

1. Что такое нечеткая логика (fuzzy logic): принцип работы, примеры, применение
2. применение нечеткой логики при создании новых продуктов (на конкретном примере).

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

3. Развитие государственной политики в области здорового питания.
4. Основные аспекты государственной политики в области обеспечения продовольственной безопасности.
5. Рацион современного человека, рекомендуемые нормы потребления пищевых веществ, энергии и продуктов питания.
6. Понятие о сбалансированности продуктов питания по основным макро- и микронутриентам.
7. Концепции питания. Концепция сбалансированного питания. Другие концепции питания (вегетарианство, концепции питания предков, концепция раздельного питания, концепция главного пищевого фактора, концепция индексов пищевой ценности, концепция мнимых лекарств, концепция абсолютизации оптимальности).
8. Принципы создания новых продуктов питания из растительного сырья.
9. Придание продуктам заданных качественных характеристик.
10. Конструирование и проектирование продуктов питания, основные понятия и определения.
11. Методики проектирования индустриальных пищевых продуктов II и III поколений.

12. Понятие математического моделирования рецептур пищевых продуктов и процессов их получения. Системный подход к решению.
13. Трудности использования интегрального метода для пищевых систем.
14. Структурный анализ- необходимый этап декомпозиционного метода расчета.
15. Формализация структуры пищевых систем с помощью матрицы смежности, таблиц связей, списка связей.
16. Математические модели, описывающие технологические процессы получения пищевых продуктов.
17. Цели и этапы структурного анализа пищевых систем. Методы выделения комплексов. Методы нахождения контуров.
18. Критерии оптимальности множества разрываемых дуг. Методы определения оптимального множества разрываемых дуг.
19. Определение последовательности расчета элементов пищевых систем.
20. Использование компьютерных технологий для построения статистических моделей пищевых систем и процессов их переработки.
21. Методы планирования эксперимента при построении статистических моделей.
22. Использование современных программных продуктов для построения статистических моделей для изучения пищевых систем.
23. Понятие об оптимизации рецептурного состава пищевых систем. Постановка задачи оптимизации.
24. Критерии оптимизации рецептурного состава пищевых систем. Многокритериальная оптимизация.

ИД-3 (ПК-2) Руководит группой работников при исследовании самостоятельных тем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Организует проведение необходимых исследований и экспериментальных работ	ПР05, СР05, КР01

Задания к опросу ПР05

1. Составить матрицу планирования эксперимента по созданию продукта с заданным составом

Темы к докладу СР05

1. Методологические основы создания продуктов питания с заданными свойствами.
2. Принципы составления матриц планирования эксперимента.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Обоснование необходимости создания нового продукта питания.
2. Стадии процесса разработки пищевого продукта, их описание.

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».

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
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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Перспективные технические решения для оборудования

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

пищевых производств

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***д.т.н., проф.*** _____

степень, должность

_____ ***С.И. Дворецкий*** _____
подпись

_____ ***С.И. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____
подпись

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 проводить научно-исследовательские и опытно- конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	
ИД-4 (ПК-2) Использует перспективные технические решения при опытно-конструкторской разработке аппаратурного оформления процессов пищевых производств	Знает тенденции совершенствования и перспективные технические решения оборудования пищевых производств Владеет навыками научно обоснованного подбора и технологического расчета оборудования пищевых производств

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
	2 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Инновационный процесс совершенствования технологической базы.

Тема 1. История и тенденции развития современной технологической базы.

Технологические уклады, ядро и ключевой фактор технологических укладов. Сущность и особенности NBIC-конвергенции и роль ее составляющих в развитии современной технологической базы..

Тема 2. Экономические аспекты инновационных технологий

Основные определения инновационного процесса. Сущность инновационного процесса и преимущества инновационных продуктов.

Тема 3. Особенности инновационного процесса в пищевых технологиях

Альтернативные варианты инноваций в пищевых технологиях.

Раздел 2. Инновационные процессы в машинах пищевых производств

Тема 4. Инновационные процессы в производстве муки

Совершенствование процессов и модернизация оборудования для очистки и измельчения зерна.

Тема 5. Инновационные процессы в производстве сливочного масла

Совершенствование процессов и модернизация оборудования для изготовления сливочного масла и теплообмена.

Тема 6. Инновационные процессы в производстве колбасных изделий.

Качество измельчения сырья и технико-экономические показатели производства. Совершенствование процесса измельчения и модернизация измельчителя легких субпродуктов

Практические занятия:

ПР01. Решение задач. Технологический расчет сепаратора-классификатора и измельчителя зерна с учетом результатов исследований кинетики процессов.

ПР02. Решение задач. Технологический расчет роторно-пластинчатого теплообменника с учетом результатов исследований кинетики процесса.

ПР03. Решение задач. Определение технологических параметров измельчителя субпродуктов с учетом результатов исследований кинетики процесса.

Самостоятельная работа.

СР01. Подготовить реферат «Национальные проекты и продовольственная безопасность государства».

Раздел 3. Инновационные процессы в аппаратах пищевых производств

Тема 7. Инновационные процессы в хлебопекарном производстве

Совершенствование процесса и модернизация оборудования выпечки хлебобулочных изделий с использованием электроконтактного метода подвода тепла к выпекаемым изделиям.

Тема 8. Инновационные процессы в производстве сухих концентратов продуктов

Интенсификация процесса и модернизация оборудования для сушки в производстве сухого молока с использованием пульсирующих потоков сушильного агента.

Тема 9. Инновационные процессы в производстве спирта.

Интенсификация процесса массопередачи в системе «газ-жидкость» с использованием вихревого режима контактирования взаимодействующих фаз.

Практические занятия:

ПР04. Решение задач. Технологический расчет печи с электроконтактным нагревом изделий с учетом результатов исследований кинетики процесса.

ПР05. Решение задач. Технологический расчет сушилок с возвратно-поступательным движением сушильного агента с учетом результатов исследований кинетики процесса.

ПР06. Решение задач. Технологический расчет вихревой ректификационной колонны с тепловым насосом с учетом результатов исследований кинетики процесса.

Раздел 4. Инновационные процессы в биотехнологических аппаратах пищевых производств

Тема 10. Инновационные процессы в производстве пива

Совершенствование технологии и модернизация оборудования для ферментативной обработки зернового сырья в производстве пива..

Тема 11. Инновационные процессы в биореакторах пищевых производств

Интенсификация процессов перемешивания и теплообмена и модернизация конструкции биореакторов.

Тема 12. Инновационные бродильные процессы в производстве пива.

Интенсификация процесса дображивания пива и модернизация конструкции бродильного аппарата с применением иммобилизованных дрожжей.

Практические занятия:

ПР07. Решение задач. Технологический расчет аппарата для оборудования для ферментативной обработки зернового сырья с учетом результатов исследований кинетики процесса.

ПР08. Решение задач. Технологический расчет биореактора с пневматическим перемешиванием и системой теплообмена с фазовым переходом с учетом результатов исследований кинетики процесса.

ПР09. Решение задач. Технологический расчет бродильного аппарата с ферментированием иммобилизованными дрожжами с учетом результатов исследований кинетики процесса.

СР02. Подготовить реферат «NBIC-конвергенция и ее роль в обеспечении продовольственной безопасности государства».

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Драги́лев, А. И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское : учебник / А. И. Драги́лев, В. М. Хромеенков, М. Е. Чернов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-5002-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130482> (дата обращения: 02.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов. Часть 1 : учебное пособие / С. Т. Антипов, Г. В. Калашников, В. Е. Игнатов, В. В. Торопцев ; под редакцией С. Т. Антипов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-00032-302-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/74023.html> (дата обращения: 15.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий: учебник для вузов / под ред. В. А. Панфилова. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.: ил. - (Учебники для вузов. Спец. литература). -45 экз.

4. Тепломассообменное оборудование пищевых производств: учеб. пособие для бакалавров, обуч. по направ. 260100, 240700, 150100, 260601 / А. Н. Куди, В. Н. Долгунин, П. А. Иванов [и др.]. - Тамбов.: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 80 с.-61 экз.

5. Оборудование для механической переработки в пищевых производствах: учебное пособие / В. Н. Долгунин, В. Я. Борщев, А. Н. Куди [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов : ТГТУ, 2005. - 80 с.- 68 экз.

6. Долгунин, В.Н. Оборудование для обработки материалов методами разделения и соединения [Электронный ресурс]: метод. указания / В. Н. Долгунин, В. А. Пронин. - Тамбов: ТГТУ, 2017. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Dolgunin.exe>

7. Долгунин, В.Н. Расчёты оборудования пищевых производств [Электронный ресурс]: метод. указания / В. Н. Долгунин. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - Режим доступа к книге: " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий" <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2010/dolgunin-t.pdf>

8. Долгунин, В.Н. Биотехнологические процессы и аппараты: учебное пособие для студ. 4-5 курса днев. отд. спец. 240902 / В. Н. Долгунин, О. О. Иванов, П. А. Иванов. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2009. - 105 с.- 20 экз.

9. Жуков, В. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / В. И. Жуков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 188 с. — ISBN 978-5-7782-2403-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45150.html> (дата обращения: 15.12.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Оборудование для подготовительных технологических операций в пищевых производствах: лекции к курсу / В. Н. Долгунин, А. Н. Куди, Е. В. Хабарова [и др.]; ТГТУ. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2000. - 64 с. – 79 экз.

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 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

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 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 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;
- работу с нормативными правовыми актами;
- 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;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 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.

Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

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
ПР02	Технологический расчет роторно-пластинчатого теплообменника с учетом результатов исследований кинетики процесса.	опрос
ПР05	Технологический расчет сушилок с возвратно-поступательным движением сушильного агента с учетом результатов исследований кинетики процесса.	опрос
ПР06	Технологический расчет вихревой ректификационной колонны с тепловым насосом с учетом результатов исследований кинетики процесса.	опрос
СР02	NBIC-конвергенция и ее роль в обеспечении продовольственной безопасности государства	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
Экз01	Экзамен	2 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-5 (ПК-2) Использует перспективные технические решения при опытно-конструкторской разработке аппаратурного оформления процессов пищевых производств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает тенденции совершенствования и перспективные технические решения оборудования пищевых производств	ПР02, ПР05, ПР06, СР02, Экз01
Владеет навыками научно обоснованного подбора и технологического расчета оборудования пищевых производств	ПР02, ПР05, ПР06, СР02, Экз01

Задания к опросу ПР02

1. Классификация теплообменников.
2. Назначение, конструктивное исполнение теплообменного оборудования.
3. Способы подключения оборудования, способы интенсификации теплообмена.
4. Особенности технологического расчета основных видов теплообменников.
5. Особенности эксплуатации основных видов теплообменников.

Задания к опросу ПР05

1. Классификация сушилок.
2. Назначение, конструктивное исполнение сушильного оборудования.
3. Способы подключения оборудования, способы интенсификации теплообмена.
4. Особенности технологического расчета основных видов сушилок.
5. Особенности эксплуатации основных видов сушилок.

Задания к опросу ПР06

1. Классификация ректификационных колонн.
2. Назначение, конструктивное исполнение ректификационного оборудования.
3. Способы подключения оборудования, способы интенсификации массообмена.
4. Особенности технологического расчета основных видов колонн ректификации.
5. Особенности эксплуатации основных видов ректификационных колонн.

Тема реферата СР02

1. NBIC-конвергенция и ее роль в обеспечении продовольственной безопасности государства

Вопросы к экзамену Экз01

1. Технологические уклады, ядро и ключевой фактор технологических укладов.
2. Сущность и особенности NBIC-конвергенции и роль ее составляющих в развитии современной технологической базы.
3. Основные определения инновационного процесса.
4. Сущность инновационного процесса и преимущества инновационных продуктов.
5. Альтернативные варианты инноваций в пищевых технологиях.
6. Совершенствование процессов и модернизация оборудования для очистки и измельчения зерна.

7. Совершенствование процессов и модернизация оборудования для изготовления сливочного масла и теплообмена.
8. Качество измельчения сырья и технико-экономические показатели производства.
9. Совершенствование процесса измельчения и модернизация измельчителя легких субпродуктов
10. Совершенствование процесса и модернизация оборудования выпечки хлебобулочных изделий с использованием электроконтактного метода подвода тепла к выпекаемым изделиям.
11. Интенсификация процесса и модернизация оборудования для сушки в производстве сухого молока с использованием пульсирующих потоков сушильного агента.
12. Интенсификация процесса массопередачи в системе «газ-жидкость» с использованием вихревого режима контактирования взаимодействующих фаз.
13. Инновационные процессы в биотехнологических аппаратах пищевых производств.
14. Инновационные процессы в производстве пива.
15. Совершенствование технологии и модернизация оборудования для ферментативной обработки зернового сырья в производстве пива.
16. Инновационные процессы в биореакторах пищевых производств.
17. Интенсификация процессов перемешивания и теплообмена и модернизация конструкции биореакторов.
18. Инновационные бродильные процессы в производстве пива.

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).

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 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

Директор Технологического института

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 Инжиниринг пищевых систем и производств

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

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ К.Т.Н., доцент

степень, должность

_____ подпись

_____ П.М. Смолихина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись

_____ Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-8 (ПК-1) Способен к разработке новых технологических решений, технологий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспечения конкурентоспособности	Знает технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции
	Умеет разрабатывать новые технологические решения и новые виды продуктов из растительного сырья
	Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы
ПК-2. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	
ИД-2 (ПК-2) Способен к разработке проектных предложений и технико-экономических предложений реализации проектов нового строительства, реконструкции или модернизации производства продуктов питания из растительного сырья	Знает принципы стратегического планирования развития производства
	Знает показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья
	Составляет проекты нормативно-технической документации на новые виды продуктов
ИД-6 (ПК-2) Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами	Проводит эксперименты в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов
	Использует стандартные программные средства при разработке технологической части проектов
	Применяет методы математического моделирования технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Инструменты поддержки развития агропромышленного комплекса в России

Инжиниринг. Основные понятия. Проведение производственного анализа.

Практические занятия

ПР01. Кейс «Производственный анализ деятельности предприятия»

Самостоятельная работа:

СР01. Стратегическая программа исследований технологической платформы Евразийская технологическая платформа "Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания"

СР02. Стартапы и проекты ТП АПК и их поддержка.

Раздел 2. Сопровождение жизненного цикла продукции.

Маркетинговые стратегии на этапах жизненного цикла. Показатели конкурентоспособности продукта.

Практические занятия

ПР02. Создание конкурентоспособного продукта/услуги.

Самостоятельная работа:

СР03. Планирование экспериментальных исследований при создании нового продукта.

СР04. Формирование маркетинговых стратегий с учетом различных стадий жизненного цикла продукта.

Раздел 3. Нормативные документы качества пищевой продукции.

Системы качества. Стандарты пищевой безопасности. Стандарты экологического менеджмента и промышленной безопасности.

Практические занятия

ПР03. Задание – интеллект-карта «Нормативные документы качества пищевой продукции».

Самостоятельная работа:

СР05. Основные нормативные положения международного Кодекса Алиментариус.

СР06. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации сырья, продуктов производств.

Раздел 4. Объекты интеллектуальной собственности.

Правовой механизм защиты интеллектуальной собственности, признаки патентоспособности. Коммерциализация интеллектуальной собственности.

Практические занятия

ПР04. Подача заявки на патент.

Самостоятельная работа:

СР07. Торговля научно-техническими знаниями.

СР08. Виды объектов интеллектуальной собственности.

Раздел 5. Направления и виды инжиниринговой деятельности. Программные продукты.

Консультационный инжиниринг. Технологический инжиниринг. Реинжиниринг бизнес-процессов. Программные продукты для автоматизированного проектирования. ПР05. Бизнес-план. Структура бизнес-плана. Методика составления.

ПР06. Программные продукты для управления проектами.

СР09. ГОСТ Р 57306-2016 Инжиниринг. Терминология и основные понятия в области инжиниринга.

СР10. Использование методов математического моделирования при создании новых пищевых продуктов или проектировании предприятия.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Антипов, С. Т. Проектирование технологий и техники будущего пищевых производств : учебник для вузов / С. Т. Антипов, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; Под редакцией академика Российской академии наук В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-9362-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/233243> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Степовой, А. В. Традиции и инновации в технологии безалкогольных напитков : монография / А. В. Степовой, Е. А. Ольховатов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3753-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206945> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Щеколдина, Т. В. Физико-химические основы и общие принципы переработки растительного сырья : учебное пособие / Т. В. Щеколдина, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2697-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213065> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Линич, Е. П. Функциональное питание : учебное пособие / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2553-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213026> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Магомедов, М. Д. Экономика пищевой промышленности : учебник / М. Д. Магомедов, А. В. Заздравных, Г. А. Афанасьева. — Москва : Дашков и К, 2021. — 230 с. — ISBN 978-5-394-04181-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230057> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Кошкина, Л. Ю. Инжиниринг биотехнологических процессов и систем : учебное пособие / Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратов. — Казань : КНИТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7882-2583-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166145> (дата обращения: 19.05.2022). — Режим доступа: для авториз. 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/opensource>

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>

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»

«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной области науки.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на факты, формулировки определений, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

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. На первом этапе 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. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. 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. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач (выполнения практических заданий), решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на промежуточную аттестацию. Промежуточная аттестация имеет целью проверить и оценить учебную работу обучающихся, уровень полученных ими знаний и умений.

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	Кейс «Проведение производственного анализа пищевого предприятия»	опрос
ПР02	Создание конкурентоспособного пищевого продукта/услуги.	опрос
ПР04	Подача заявки на патент.	опрос
ПР06	Программные продукты для управления проектами.	опрос
СР01	Стратегическая программа исследований технологической платформы АПК – продукты здорового питания.	доклад
СР03	Планирование экспериментальных исследований при создании нового продукта.	реферат
СР04	Формирование маркетинговых стратегий с учетом различных стадий жизненного цикла продукта.	реферат
СР06	Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации сырья, продуктов пищевых производств.	доклад
СР10	Использование методов математического моделирования при создании новых пищевых продуктов или проектировании предприятия.	доклад

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	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-8 (ПК-1) Способен к разработке новых технологических решений, технологий новых видов продуктов питания из растительного сырья в целях обеспечения конкурентоспособности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает технологии менеджмента и маркетинговых исследований рынка продукции	СР04
Умеет разрабатывать новые технологические решения и новые виды продуктов из растительного сырья	ПР02
Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня с целью оформления заявок на изобретения и промышленные образцы	ПР04

Задания к опросу ПР02

1. Указать уровни заданного товара с описанием.
2. Оценить как эксперт, насколько фактически свойства товара(услуги) совпадают с выявленными характеристиками.

Задания к опросу ПР04

1. Правовой механизм защиты интеллектуальной собственности.
2. Признаки патентоспособности.

Темы реферата СР04

1. Политика в области качества.
2. Стандарт ISO 9001 «Системы менеджмента качества–Требования».

ИД-2 (ПК-2) Способен к разработке проектных предложений и технико-экономических предложений реализации проектов нового строительства, реконструкции или модернизации производства продуктов питания из растительного сырья

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает принципы стратегического планирования развития производства	Зач01
Знает показатели эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья	ПР01
Составляет проекты нормативно-технической документации на новые виды продуктов	СР06

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Инжиниринг. Основные понятия.
2. Проведение производственного анализа.
3. Стратегическая программа исследований технологической платформы ТП АПК – продукты здорового питания
4. Стартапы и проекты ТП АПК и их поддержка.
5. Маркетинговые стратегии на этапах жизненного цикла.
6. Показатели конкурентоспособности пищевого продукта.
7. Обзор рынка пищевой и перерабатывающей промышленности в России и оценка перспектив его развития.
8. Формирование маркетинговых стратегий с учетом различных стадий жизненного цикла продукта.
9. Системы качества. Стандарты пищевой безопасности.
10. Стандарты экологического менеджмента и промышленной безопасности.

11. Нормативные документы качества пищевой продукции.
12. Правовой механизм защиты интеллектуальной собственности, признаки патентоспособности.
13. Коммерциализация интеллектуальной собственности.
14. Виды объектов интеллектуальной собственности.
15. Консультационный инжиниринг. Технологический инжиниринг. Реинжиниринг бизнес-процессов.
16. Программные продукты для автоматизированного проектирования. Программные продукты для управления проектами.

Практические задания к зачету Зач01 (примеры) Выбрать пищевой продукт или услугу согласно программе подготовки:

1. Указать уровни товара с описанием
2. Составить план улучшений продукта с приоритетами выполнения задач.

Темы доклада СР06

1. Политика в области качества.
2. Стандарт ISO 9001 «Системы менеджмента качества–Требования».

Задания к опросу ПР01

1. Оценка возможных способов совершенствования технологии производства
2. Анализ и оптимизация пищевых производств

ИД-6 (ПК-2) Использует практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Проводит эксперименты в области прогрессивных технологий производства и перспективных продуктов	СР03
Использует стандартные программные средства при разработке технологической части проектов	ПР06
Применяет методы математического моделирования технологического процесса производства продуктов питания из растительного сырья	СР10

Задания к опросу ПР06

1. Комплекс компьютерных программ для технологов и их назначение.
2. Принципы автоматизированного проектирования продуктов питания.

Темы доклада СР03

1. Методы планирования эксперимента.
2. Проверка уровня качества. Определение статистической значимости результатов.

Темы доклада СР10

1. Методы математического моделирования в проектировании продуктов питания.
2. Применение инструментов нечеткой логики при создании продукта с заданными характеристиками.

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

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

Наименование, обозначение	Показатель
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).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Методология и технология научной

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

деятельности

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ Д.т.н., профессор _____

степень, должность

_____ подпись _____

_____ В.Н. Долгунин _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись _____

_____ Д.С. Дворецкий _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-6 (ПК-1) Способен использовать основные положения методологии творчества при разработке новых технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья	Знает основные инструменты методологии творчества при поиске эффективных технических решений Владеет навыками решения творческих задач с использованием основных инструментов методологии творчества
ИД-7 (ПК-1) Способен к поиску эффективных технических решений с использованием методов интенсивного творчества	Умеет использовать эвристические методы методологии творчества для поиска эффективных технических решений

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Методология творчества и ее значение в развитии технологической базы

Тема 1. Методология творчества и использование ее методов для решения инженерных задач.

Методы научного познания, их сущность, возможности и ограничения в решении инженерных задач.

Тема 2. Экспериментальная информация и ее роль в совершенствовании техники и технологий.

Экспериментальное исследование и роль экспериментальной информации в процессе познания и развитии техники и технологий.. Виды эксперимента (лабораторный, пилотный, промышленный, активный, активно-пассивный), их характеристика, достоинства и недостатки. Цель и задачи исследования. Цель и задачи эксперимента, составление программы эксперимента. Постановка эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных. Организационная работа при выполнении экспериментального исследования. Достоверность результатов эксперимента и факторы, влияющие на нее. Применение вычислительной техники в научных исследованиях, возможности вычислительных систем.

Тема 3. Теория подобия и ее роль в методологии экспериментального исследования

Теория подобия как инструмент для постановки научно обоснованного эксперимента и обобщения результатов экспериментального исследования.

Практические занятия:

ПР01. Решение задач. Определение статистических характеристик выборок измененных значений физических величин и оценка их статистической однородности

ПР02. Решение задач. Статистические оценки погрешностей результатов косвенных измерений.

ПР03. Решение задач. Обработка массива экспериментальных данных. в виде совокупностей выборок и их регрессионный анализ

ПР04. Решение задач. Определение параметров экспериментальной установки и условий эксперимента с использованием основных положений теории подобия.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовить реферат:

1. Современные проблемы науки в области техники и технологий:

2. NBIC-конвергенция и место биотехнологий в формировании технологической базы современного общества.

Раздел 2. Математическое планирование экспериментальных исследований.

Тема 4. Математически спланированный эксперимент и его место в процессе познания и развития технологической базы.

Виды инженерных задач, решаемых с использованием математического планирования эксперимента. условия его эффективного использования для решения инженерных задач интенсификации технологических процессов и совершенствования оборудования.

Тема 5. Оптимальный эксперимент и его роль в решении инженерных задач.

Планирование оптимального эксперимента. его стратегия и тактика.. Требования к объекту исследования, целевой функции и факторам.

Тема 6. Шаговый принцип при поиске оптимального технологического решения.

Поверхность отклика как комплексная характеристика объекта исследования и ограничения по ее свойствам. Метод крутого восхождения и условия его реализации для оптимизации инженерных объектов.

Тема 7. Особенности реализации математически спланированного эксперимента.

Принятие решений на подготовительных этапах реализации метода математического планирования эксперимента. Проведение эксперимента и обработка эксперименталь-

ных данных. Интерполяционная модель объекта, её анализ и выводы по результатам исследования.

Тема 8. Дробный факторный эксперимент.

Математическое планирование эксперимента как средство повышения эффективности исследований. Дробный факторный эксперимент, условия его реализации и эффективности в решении задач оптимизации инженерных объектов.

Практические занятия:

ПР05. Решение задач. Определение параметров факторного пространства в опытах полного четырехфакторного математически спланированного эксперимента. Решение задачи выбора технических средств измерения факторов и целевой функции.

ПР06. Решение задач. Оценка статистической значимости и однородности выборок и результатов эксперимента.

ПР07. Решение задач. Регрессионный анализ результатов математически спланированного эксперимента и формулировка математической модели объекта.

ПР08. Решение задач. Оценка адекватности математической модели объекта и статистической значимости ее параметров. Самостоятельная работа:

СР02. Подготовить реферат:

1. Научные методы как исходный принцип познания объективного мира.
2. Взаимосвязь науки и техники в период НТР и становления технологического уклада.

Раздел 3. Эвристические методы в инженерном творчестве.

Тема 9. Творческий потенциал личности, способы его развития и методы активизации.

Некоторые вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Способы интенсификации инженерного творчества. Наука «эвристика». Методы активизации поиска инженерных решений: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций, метод морфологического ящика.

Тема 10. Поисковые программы решения узкоспециальных инженерных задач повышенной сложности.

Изобретательские задачи и алгоритмическая программа их решения. Программа поэтапного решения сложных изобретательских задач (АРИЗ). Изобретательские задачи и их классификация. Противоречия и их эвристическая сила. Законы развития технических систем как база для оценки эффективности технических решений.

Тема 11. АРИЗ. Обобщенная стратегия решения творческих задач с использованием вепольного анализа.

Понятие «веполь». Правила построения вепольных формул. Вепольный анализ, Примеры использования вепольных преобразований для выработки обобщенной стратегии решения инженерных задач.

Тема 12. АРИЗ. Тактика решения задач с использованием АРИЗ.

Модели изобретательской задачи, их классификация, классические изобретательские задачи. Идеальный конечный результат (ИКР) и способы его достижения. путем вепольных преобразований. Виды вепольных, методы их построения, преобразования и разрушения.

Тема 13. АРИЗ как развивающаяся методология решения инженерных задач

Оценка результата решения, его развитие и внесение корректив в алгоритм решения. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов и ее адаптация под специфику решаемых задач

Тема 14. Подготовка научно-технического отчета с учетом требований по защите интеллектуальной собственности.

Патентоспособные технические решения и «ноу хау», их роль в развитии технологической базы.

Практические занятия:

ПР09. Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач методами вепольных преобразований.

ПР10. Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач путем построения их моделей и использования информационного фонда алгоритма решения.

ПР011. Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач путем формулировки идеального конечного результата и последовательного обострения и преодоления противоречий

ПР12. Решение задач. Оценка технических решений на соответствие признакам изобретения и составление формулы объекта изобретения.

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовить реферат:

1. Конвергенция нано и биотехнологий в процессе формирования технологической базы современного общества.

2. Системное мышление и системный подход в науке и других сферах человеческой деятельности.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Костин В.Н. Теория эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Костин, В.В. Паничев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 209 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30132.html>

2. Румянцев А.В. Теория и практика теплофизического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Румянцев. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. — 72 с. — 978-5-9971-0119-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23939.html>

3. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух, Н. В. Орлова [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 77 с. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. ЭОР в форме электронных документов](http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/gatapova1.pdf)", <http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/gatapova1.pdf>

4. Долгунин, В.Н.. Методы научно–технического творчества: Учебное пособие./В.Н. Долгунин, П.А Иванов, В.А. Пронин. – Тамбов: Тамб. гос. тех. ун–т., 2014. -80 с.(18 шт.)

5. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 41 с. — 978-5-7264-1014-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30033.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>

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»

«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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;

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 изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

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 контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Самостоятельная работа:

СР01. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Современные проблемы науки в

«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания» области техники и технологий», «NBIC-конвергенция и место биотехнологий в формировании технологической базы современного общества»;

СР02. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Научные методы как исходный принцип познания объективного мира», «Взаимосвязь науки и техники в период НТР и становления технологического уклада»;

СР03. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Конвергенция нано и биотехнологий в процессе формирования технологической базы современного общества», «Системное мышление и системный подход в науке и других сферах человеческой деятельности»;

– изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;

– подготовку к мероприятиям текущего контроля и экзаменам.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине, направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий,
- подготовка к лабораторным работам и защита лабораторных работ.

Проработка лекционного материала контролируется предварительным опросом материала и выполнением самостоятельных работ по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам контролируется проверкой и оценкой отчетов и “защитой” результатов работ.

Эффективной формой самостоятельной работы является выполнение домашних заданий с элементами научных исследований.

Самостоятельная работа, направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных; анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

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: 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 КОМПАС-3D версия 19 Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор №172 от 07.10.2019г. https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc/ Mathcad 15, Лицензия №8А1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г. AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением, Договор #110001637279
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)	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

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»

«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

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
ПР01.	Решение задач. Определение статистических характеристик выборок измеренных значений физических величин и оценка их статистической однородности	опрос
ПР02.	Решение задач. Статистические оценки погрешностей результатов косвенных измерений.	опрос
ПР06	Решение задач. Оценка статистической значимости и однородности выборок и результатов эксперимента.	опрос
ПР07	Решение задач. Регрессионный анализ результатов математически спланированного эксперимента эксперимента и формулировка математической модели объекта.	опрос
ПР08	Решение задач. Оценка адекватности математической модели объекта и статистической значимости ее параметров	опрос
ПР09	Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач методами вепольных преобразований.	опрос
ПР10	Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач путем построения их моделей и использования информационного фонда алгоритма решения.	опрос
ПР11	Решение задач. Поиск технических решений изобретательских задач путем формулировки идеального конечного результата и последовательного обострения и преодоления противоречий	опрос
ПР012	Решение задач. Оценка технических решений на соответствие признакам изобретения и составление формулы объекта изобретения.	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
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-6 (ПК-1) Способен использовать основные положения методологии творчества при разработке новых технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные инструменты методологии творчества при поиске эффективных технических решений	ПР01, ПР02, ПР06-ПР012 Экз01
Владеет навыками решения творческих задач с использованием основных инструментов методологии творчества	ПР01, ПР02, ПР06-ПР012 Экз01

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР01, ПР02

1. Правила обеспечения достоверности и универсальной значимости измерительной информации.
2. Измерительная техника, общие правила и ограничения при ее использовании.
3. Свойства нормального закона распределения погрешностей измерений; стандартное отклонение
4. Виды погрешностей и общие правила повышения точности измерений.
5. Метрологические характеристики технических средств измерения..
6. Прямо и косвенно измеряемые физические величины, взаимосвязь погрешностей
7. Общие требования к техническим средствам косвенных измерений.
8. Влияние условий измерения на погрешности.

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР06-ПР08

9. Назначение методов математического планирование многофакторного эксперимента
10. Специфика задач, решаемых с применением методов математического планирование эксперимента
11. Объект исследования, факторы, целевая функция и параметр оптимизации..
12. Функция и поверхность отклика, их математическое описание.
13. Шаговый принцип поиска условий оптимального эксперимента.
14. Свойства полного многофакторного эксперимента.
15. Правила подготовки и проведения многофакторного эксперимента.
16. Обработка экспериментальных данных и проверка статистической однородности эксперимента
17. Способы оценки эффектов факторов и взаимодействий и формулировка математической модели объекта
18. Оценка адекватности математической модели объекта. и.
19. Оценка статистической значимости коэффициентов математической модели.
20. Дробный факторный эксперимент, предпосылки для использования и области предпочтительного применения метода.
21. Свойства дробного факторного эксперимента.
22. Дробные реплики, их разрешающая способность и способ ее повышения

ИД-7 (ПК-1) Способен к поиску эффективных технических решений с использованием методов интенсивного творчества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
---------------------	-------------------------

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать эвристические методы методологии творчества для поиска эффективных технических решений	ПР09- ПР12 Экз01

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР09-ПР12

23. Изобретательские задачи и их классификация. Противоречия и их эвристическая сила.
24. Законы развития технических систем как база для оценки эффективности технических решений.
25. Веполь и его роль в технических системах. Правила построения вепольных формул.
26. Правило вепольного преобразования методом достройки и примеры его использования для решения инженерных задач.
27. Правило вепольного преобразования методами развития и примеры его использования для решения инженерных задач.
28. Правило вепольного преобразования методом разрушения и примеры его использования для решения инженерных задач.
29. Правило вепольного преобразования методом построения цепных веполей и примеры его использования для решения инженерных задач.
30. Модель изобретательской задачи, классификация задач и стратегия их решения с использованием информационного фонда.
31. Идеальный конечный результат (ИКР) и способы его достижения.
32. Признаки патентоспособных технических решений, виды объектов изобретений, формула изобретения.

Вопросы к экзамену Экз01

1. Методы научного познания, их сущность, возможности и ограничения в решении инженерных задач.
2. Экспериментальное исследование и роль экспериментальной информации в процессе познания и развитии техники и технологий. Виды эксперимента (лабораторный, пилотный, промышленный, активный, активно-пассивный), их характеристика, достоинства и недостатки.
3. Цель и задачи исследования. Цель и задачи эксперимента, составление программы эксперимента. Постановка эксперимента. Обработка и анализ экспериментальных данных. Организационная работа при выполнении экспериментального исследования.
4. Достоверность результатов эксперимента и факторы, влияющие на нее. Применение вычислительной техники в научных исследованиях, возможности вычислительных систем.
5. Теория подобия как инструмент для постановки научно обоснованного эксперимента и обобщения результатов экспериментального исследования.
6. Математически спланированный эксперимент и его место в процессе познания и развития технологической базы.
7. Виды инженерных задач, решаемых с использованием математического планирования эксперимента. условия его эффективного использования для решения инженерных задач интенсификации технологических процессов и совершенствования оборудования.
8. Оптимальный эксперимент и его роль в решении инженерных задач.
9. Планирование оптимального эксперимента. его стратегия и тактика.. Требования к объекту исследования, целевой функции и факторам.
10. Шаговый принцип при поиске оптимального технологического решения.

11. Поверхность отклика как комплексная характеристика объекта исследования и ограничения по ее свойствам. Метод крутого восхождения и условия его реализации для оптимизации инженерных объектов.

12. Принятие решений на подготовительных этапах реализации метода математического планирования эксперимента.

13. Проведение эксперимента и обработка экспериментальных данных.

14. Интерполяционная модель объекта, её анализ и выводы по результатам исследования.

15. Математическое планирование эксперимента как средство повышения эффективности исследований. Дробный факторный эксперимент, условия его реализации и эффективности в решении задач оптимизации инженерных объектов.

16. Творческий потенциал личности, признаки творчества, способы развития творческого потенциала и методы его активизации.

17. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Способы интенсификации инженерного творчества.

18. Наука «эвристика». Методы активизации поиска инженерных решений абстрактного характера: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций, метод морфологического ящика.

19. Изобретательские задачи и алгоритмическая программа их решения. Программа поэтапного решения сложных изобретательских задач (АРИЗ). Изобретательские задачи и их классификация. Противоречия и их эвристическая сила. Законы развития технических систем как база для оценки эффективности технических решений.

20. Обобщенная стратегия решения творческих задач с использованием вепольного анализа. Понятие «веполь». Правила построения вепольных формул. Вепольный анализ, Примеры использования вепольных преобразований для выработки обобщенной стратегии решения инженерных задач.

21. Тактика решения задач с использованием АРИЗ. Модели изобретательской задачи, их классификация, классические изобретательские задачи. Идеальный конечный результат (ИКР) и способы его достижения. путем вепольных преобразований.

22. Веполь и его роль в технических системах. Виды вепольей, методы их построения, преобразования и разрушения.

23. АРИЗ как развивающаяся методология решения инженерных задач. Оценка результата решения, его развитие и внесение корректив в алгоритм решения. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов и ее адаптация под специфику решаемых задач

24. Подготовка научно-технического отчета с учетом требований по защите интеллектуальной собственности. Патентоспособные технические решения и «ноу хау», их роль в развитии технологической базы.

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

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: 50 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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Методы творчества при принятии инженерных решений
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ **очная** _____

Кафедра: **Технологии и оборудование пищевых и химических производств**

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ Д.т.н., профессор _____

степень, должность

_____ подпись _____

_____ В.Н. Долгунин _____

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ подпись _____

_____ Д.С. Дворецкий _____

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-6 (ПК-1) Способен использовать основные положения методологии творчества при разработке новых технологий производства новых продуктов питания из растительного сырья	Знает основные инструменты методологии творчества при поиске эффективных технических решений Владеет навыками решения творческих задач с использованием основных инструментов методологии творчества
ИД-7 (ПК-1) Способен к поиску эффективных технических решений с использованием методов интенсивного творчества	Умеет использовать эвристические методы методологии творчества для поиска эффективных технических решений

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	132
занятия лекционного типа	64
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	2
промежуточная аттестация	2
<i>Самостоятельная работа</i>	84
<i>Всего</i>	216

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Физический эксперимент и измерительная информация в процессе научного познания и испытаний.

Тема 1. Физический эксперимент и его определяющая дуальная значимость в процессе познания. Виды эксперимента (лабораторный, пилотный, промышленный, активный, активно-пассивный) и организационная работа при выполнении экспериментального исследования. Достоверность результатов эксперимента и факторы, влияющие на нее

Тема 2. Метрологическое обеспечение научных исследований. Измерительная информация и методы обеспечения ее достоверности и универсальной значимости. Измерительная техника, общие правила и ограничения при ее использовании.

Тема 3. Погрешности измерений как случайные величины. Законы распределений случайных величин; свойства нормального закона распределения; стандартное отклонение. Статистическая проверка гипотез о законе распределения и среднем значении. Виды погрешностей и общие правила повышения точности измерений. Влияние условий измерения на погрешности.

Тема 4. Метрологические характеристики технических средств измерения. Прямо и косвенно измеряемые физические величины, взаимосвязь погрешностей и общие требования к техническим средствам косвенных измерений. Обработка экспериментальных данных и представление результатов эксперимента.

Практические занятия:

ПР01. Решение задач. Определение статистических характеристик выборок измеренных значений физических величин и оценка их статистической однородности

ПР02. Решение задач. Определение характеристик гидродинамической структуры потока в аппарате.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовить реферат:

1. Научные методы как исходный принцип познания объективного мира.
2. Взаимосвязь науки и техники в период НТР

Раздел 2. Объект и предмет исследования. Роль теории подобия при определении свойств объекта экспериментального исследования и обобщении результатов выполненных экспериментальных работ.

Тема 5. Теория подобия и практика ее использования при подготовке и проведении эксперимента. Основные положения теории подобия и альтернативные способы получения критериев подобия и критериальных уравнений. Ограничения в применении теории подобия и в использовании ее результатов.

Практические занятия:

ПР03. Решение задач. Статистические оценки погрешностей результатов косвенных измерений.

ПР04. Решение задач. Определение технологических (геометрических, режимных) параметров экспериментального образца теплообменного аппарата на базе теории подобия

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовить реферат:

1. Основные законы науки их место и роль в научном познании.
2. Современные проблемы науки в области техники и технологий.

Раздел 3. Метод математического планирования эксперимента в научном исследовании и инженерной практике.

Тема 6. Планирование многофакторного эксперимента. Назначение методов математического планирование многофакторного эксперимента и специфика задач, решаемых с его применением. Объект исследования, факторы, целевая функция и параметр оптимизации. Функция отклика, ее математическое описание и шаговый принцип поиска условий оптимального эксперимента.

Тема 7. Свойства полного многофакторного эксперимента, правила его подготовки и проведения. Обработка экспериментальных данных и формулировка математической модели объекта. Оценка адекватности модели и статистической значимости ее коэффициентов.

Тема 8. Дробный факторный эксперимент, предпосылки для использования и области предпочтительного применения метода. Свойства дробного факторного эксперимента. Дробные реплики, их разрешающая способность и способ ее повышения.

Практические занятия:

ПР05. Решение задач. Обработка массива экспериментальных данных. в виде совокупностей выборок и их регрессионный анализ

ПР06. Решение задач. Построение интерполяционной модели контакта твердой и газообразной фаз в теплообменном аппарате

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовить реферат:

1. Системное мышление и системный подход в науке и других сферах человеческой деятельности.

2. Диалектика и диалектическое познание.

Раздел 4. Методы интенсивного творчества в инженерной практике.

Тема 9. Творчество в инженерной деятельности. Способы интенсификации инженерного творчества и развития творческого потенциала личности.

Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности. Методы интенсивного творчества. Наука «эвристика». Методы поиска идей: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций.

Тема 10. Программа поэтапного решения сложных изобретательских задач (АРИЗ).

Изобретательские задачи и их классификация. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием АРИЗ. Идеальный конечный результат и способы его достижения.

Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов

Тема 11. Технические решения в технике и технологиях. Виды технических решений и их признаки. Формула изобретения, ее варианты и связь с объемом авторских прав.

Практические занятия:

ПР07. Решение задач. Поиск технических решений с использованием алгоритмической системы решения изобретательских задач.

ПР08. Решение задач. Анализ технических решений и построение формулы изобретения.

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовить реферат:

1. NBIC-конвергенция и место биотехнологий в формировании технологической базы современного общества.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Костин В.Н. Теория эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Костин, В.В. Паничев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 209 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30132.html>

2. Румянцев А.В. Теория и практика теплофизического эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Румянцев. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. — 72 с. — 978-5-9971-0119-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23939.html>

3. Основы теории и техники физического моделирования и эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух, Н. В. Орлова [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - 77 с. - Режим доступа к книге: "[" Электронно-библиотечная система ТГТУ. ЭОР в форме электронных документов"](http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/gatapova1.pdf)., <http://www.tstu.ru/book/elib2/pdf/2014/gatapova1.pdf>

4. Долгунин, В.Н.. Методы научно-технического творчества: Учебное пособие./В.Н. Долгунин, П.А Иванов, В.А. Пронин. – Тамбов: Тамб. гос. тех. ун-т., 2014. -80 с.(18 шт.)

5. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 41 с. — 978-5-7264-1014-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30033.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 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

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 обучения через работу на аудиторных занятиях, выполнение заданий текущего контроля и промежуточной аттестации. При этом самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование 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 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;

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 изучаются книги по данной дисциплине. Может быть полезным использование нескольких учебников.

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 контрольным работам необходимо сначала прочитать теорию и изучить примеры по каждой теме. Решая конкретную задачу, предварительно следует понять, что требуется в данном случае, какой теоретический материал нужно использовать, наметить общую схему решения. Если задача была решена «по образцу» рассмотренного на аудиторном занятии или в методическом пособии примера, то желательно после этого обдумать процесс решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Самостоятельная работа:

СР01. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Научные методы как исходный принцип познания объективного мира», «Взаимосвязь науки и техники в период НТР»;

СР02. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Основные законы науки их место и роль в научном познании», «Современные проблемы науки в области техники и технологий»;

СР03. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата по одной из заданных тем: «Системное мышление и системный подход в науке и других сферах человеческой деятельности», «Диалектика и диалектическое познание»;

СР04. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе) и подготовка реферата «NBIC-конвергенция и место биотехнологий в формировании технологической базы современного общества»;

– изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;

– подготовку к мероприятиям текущего контроля и экзаменам.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине, направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних индивидуальных заданий,
- подготовка к лабораторным работам и защита лабораторных работ.

Проработка лекционного материала контролируется предварительным опросом материала и выполнением самостоятельных работ по дисциплине. Подготовка к лабораторным работам контролируется проверкой и оценкой отчетов и “защитой” результатов работ.

Эффективной формой самостоятельной работы является выполнение домашних заданий с элементами научных исследований.

Самостоятельная работа, направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение расчетных работ, обработка и анализ данных; анализ научных публикаций по определенной преподавателем теме.

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: 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	КОМПАС-3D версия 19 Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор №172 от 07.10.2019г. https://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21_1_21.doc/ Mathcad 15, Лицензия №8A1462152 бессрочная, договор №21 от 14.12.2010г. AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018, программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением, Договор #110001637279

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 под-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья»
«Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	ключением 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)	

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
ПР01.	Решение задач. Определение статистических характеристик выборок измеренных значений физических величин и оценка их статистической однородности	опрос
ПР02.	Решение задач. Определение характеристик гидродинамической структуры потока в аппарате.	опрос
ПР03	Решение задач. Статистические оценки погрешностей результатов косвенных измерений..	опрос
ПР04	Решение задач. Определение технологических (геометрических, режимных) параметров экспериментального образца тепломассообменного аппарата на базе теории подобия	опрос
ПР05	Решение задач. Обработка массива экспериментальных данных. в виде совокупностей выборок и их регрессионный анализ	опрос
ПР06	Решение задач. Построение интерполяционной модели контакта твердой и газообразной фаз в тепломассообменном аппарате	опрос
ПР07	Решение задач. Поиск технических решений с использованием алгоритмической системы решения изобретательских задач.	опрос
ПР08	Решение задач. Анализ технических решений и построение формулы изобретения.	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
Экз01	Экзамен	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-6(ПК-1) Способен разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные инструменты методологии творчества при поиске эффективных технических решений	ПР01-ПР06 Экз01
Владет навыками решения творческих задач с использованием основных инструментов методологии творчества	ПР01-ПР06 Экз01

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР01-ПР03

1. Дуальная значимость физического эксперимента в процессе познания. Виды эксперимента и их значимость.
2. Общие правила получения достоверной и универсальной измерительной информации.
3. Метрологические характеристики измерительной техники и общие правила ее использования.
4. Погрешности измерений как случайные величины, законы распределений случайных величин и их основные характеристики.
5. Свойства нормального закона распределения погрешностей измерений; стандартное отклонение.
6. Погрешности измерений, способы их выражения и общие правила повышения точности измерений.
7. Правила проведения косвенных измерений, взаимосвязь погрешностей прямых и косвенных измерений
8. Общие требования к техническим средствам косвенных измерений.
9. Влияние условий измерения на погрешности результатов.
10. Статистическая обработка экспериментальных данных и правила представления результатов эксперимента.

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР04

11. Теория подобия как средство для теоретического обобщения результатов экспериментального исследования.
 12. Основные положения теории подобия и альтернативные способы получения критериев подобия и критериальных уравнений.
 13. Ограничения в применении теории подобия и в использовании ее результатов.
- Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР05, ПР06
14. Математическое планирование эксперимента, назначение, достоинства и недостатки.
 15. Свойства объектов исследования и задачи, подлежащие исследованию методом математического планирования эксперимента.
 16. Факторы, целевая функция и параметр оптимизации, определения и свойства.
 17. Математическое описание функции отклика.
 18. Метод крутого восхождения при поиске оптимальных условий.
 19. Полный многофакторный эксперимент, его свойства правила подготовки и проведения.
 20. Статистическая обработка массива экспериментальных данных.

21. Алгоритм формулировки математической модели объекта
22. Статистическая оценка адекватности математической модели объекта и значимости ее коэффициентов.
23. Дробный факторный эксперимент, предпосылки для использования и области предпочтительного применения метода.
24. Дробные реплики, их свойства, разрешающая способность и способ ее повышения.

ИД-7 (ПК-1) Способен к поиску эффективных технических решений с использованием методов интенсивного творчества

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать эвристические методы методологии творчества для поиска эффективных технических решений	ПР07, ПР08 Экз01

Вопросы к опросу по практическим занятиям ПР07, ПР08

25. Изобретательские задачи, их принципиальное отличие от традиционных и классификация по уровню сложности. Противоречия и их эвристическая сила.
26. Вепольный анализ и его роль в технических системах. Правила построения вепольных формул.
28. Правила вепольных преобразований и их использование для решения изобретательских задач.
32. Классификация изобретательских задач исходя из особенностей их моделей, использование классификации для определения алгоритма решения.
33. Тактика решения изобретательских задач путем формулировки идеального конечного результата.
34. Виды технических решений в технике и технологиях и их характерные признаки.
35. Формула изобретения, ее варианты и связь с объемом авторских прав.

Вопросы к экзамену Экз01

1. Физический эксперимент и его определяющая дуальная значимость в процессе познания. Виды эксперимента (лабораторный, пилотный, промышленный, активный, активно-пассивный) и организационная работа при выполнении экспериментального исследования.
2. Достоверность результатов эксперимента и факторы, влияющие на нее Метрологическое обеспечение научных исследований. Измерительная информация и методы обеспечения ее достоверности и универсальной значимости. Измерительная техника, общие правила и ограничения при ее использовании.
3. Погрешности измерений как случайные величины. Законы распределений случайных величин; свойства нормального закона распределения; стандартное отклонение. Статистическая проверка гипотез о законе распределения и среднем значении.
4. Виды погрешностей и общие правила повышения точности измерений. Влияние условий измерения на погрешности.
5. Метрологические характеристики технических средств измерения и их связь с погрешностью измерений.
6. Прямо и косвенно измеряемые физические величины, взаимосвязь погрешностей и общие требования к техническим средствам косвенных измерений. Обработка экспериментальных данных и представление результатов эксперимента.
7. Роль теории подобия при определении свойств объекта экспериментального исследования и обобщении результатов выполненных экспериментальных работ.

8. Теория подобия и практика ее использования при подготовке и проведении эксперимента. Основные положения теории подобия и альтернативные способы получения критериев подобия и критериальных уравнений. Ограничения в применении теории подобия и в использовании ее результатов.

9. Методы математического планирования эксперимента в научном исследовании и инженерной практике. Планирование многофакторного эксперимента. Назначение методов математического планирование многофакторного эксперимента и специфика задач, решаемых с его применением.

10. Математическое планирование эксперимента. Объект исследования, факторы, целевая функция и параметр оптимизации. Функция отклика, ее математическое описание и шаговый принцип поиска условий оптимального эксперимента.

11. Свойства полного многофакторного эксперимента, правила его подготовки и проведения. Обработка экспериментальных данных и формулировка математической модели объекта. Оценка адекватности модели и статистической значимости ее коэффициентов.

12. Дробный факторный эксперимент, предпосылки для использования и области предпочтительного применения метода. Свойства дробного факторного эксперимента. Дробные реплики, их разрешающая способность и способ ее повышения.

13. Методы интенсивного творчества в инженерной практике. Творчество в инженерной деятельности. Способы интенсификации инженерного творчества и развития творческого потенциала личности.

14. Факторы, определяющие эффективность творчества. Основные вопросы психологии творчества. Связь отдельных этапов творчества с индивидуальными чертами творческой личности.

15. Методы интенсивного творчества. Наука «эвристика». Методы поиска идей: мозговой штурм, синектика, ликвидация тупиковых ситуаций.

16. Программа поэтапного решения сложных изобретательских задач (АРИЗ). Изобретательские задачи и их классификация. Противоречия и их разрешение. Законы развития технических систем.

17. Вепольный анализ, виды веполей и методы их преобразования. Тактика решения задач с использованием АРИЗ. Идеальный конечный результат и способы его достижения. Таблицы применения физических эффектов, явлений и технических приемов

18. Технические решения в технике и технологиях. Виды патентоспособных технических решений и их признаки. Формула изобретения, ее варианты и связь с объемом авторских прав.

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

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: 50 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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л.Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Современные технологии переработки вторичных

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

пищевых сырьевых ресурсов

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная**

Кафедра: **Технологии и оборудование пищевых и химических производств**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., ДОЦЕНТ

степень, должность

подпись

Е.В. Хабарова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Д.С. Дворецкий

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-3 (ПК-1) Знает основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.	Знаком с отходящими потоками основных отраслей пищевой промышленности, способен , оценить образующиеся отходы и вторичные сырьевые ресурсы.
	Проводит оценку технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности
	Воспроизводит общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности
ИД-4 (ПК-1) Способен выбрать технологию комплексного использования сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности	Оценивает уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот.
	Знает технологию производства пектина высокой очистки из свекловичного жома
	Знает технологию производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы.

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	97
занятия лекционного типа	48
лабораторные занятия	
практические занятия	48
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	47
<i>Всего</i>	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Комплексное использование сельскохозяйственного сырья

Основные понятия в области малоотходных и безотходных технологий. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий. Комплексное использование сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности

Практические занятия

ПР01. Комплексное использование сельскохозяйственного сырья. Оценка технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности

Самостоятельная работа:

СР01. Отходящие потоки, оценка образующихся отходов и вторичных сырьевых ресурсов одной из отраслей пищевой промышленности.

Тема 2. Научно-методические основы в области создания малоотходных и безотходных технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Основные понятия, термины и определения. Классификация вторичных сырьевых ресурсов и отходов. Научно-методические основы и принципы нормирования вторичных сырьевых ресурсов и качества окружающей среды, обращения с отходами и вторичным сырьем. Проблемы эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов. Методы для разработки новых приемов обработки сырья и получения продукции растительного и комбинированного происхождения. Нестандартные приемы обработки сырья.

Практические занятия

ПР02. Основные методы разработки норм и нормативов образования и использования вторичных ресурсов и отходов. Уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот.

Самостоятельная работа:

СР02. Общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности.

Тема 3. Технология производства пектина высокой очистки из свекловичного жома.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема

Практические занятия

ПР03. Технология производства пектина высокой очистки из свекловичного жома.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема.

ПР04. Методы для разработки новых приемов обработки сырья и получения продукции растительного и комбинированного происхождения

Самостоятельная работа:

СР03. Основные направления развития технологии производства пектина.

Тема 4. Технология производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема

Практические занятия

ПР05. Технология производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема

Самостоятельная работа:

СР04. Основные направления развития технологии производства кристаллического концентрата лизина.

Тема 5. Биотехнология получения молочной кислоты из свекловичной мелассы.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс.

Принципиальная технологическая схема

Практические занятия

ПР06. Биотехнология получения молочной кислоты из свекловичной мелассы.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс.

Принципиальная технологическая схема.

Самостоятельная работа:

СР05. Основные направления развития технологии получения молочной кислоты.

Тема 6. Технология получения альбуминового творога из подсырной сыворотки.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс.

Принципиальная технологическая схема.

Практические занятия

ПР07. Технология получения альбуминового творога из подсырной сыворотки.

Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс.

Принципиальная технологическая схема.

Самостоятельная работа:

СР01. Основные направления развития технологии получения альбуминового творога.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Никифорова Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяных производств [Электронный ресурс]: монография/ Никифорова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54152>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Высокотехнологичные производства продуктов питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Пилипенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2014.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30205>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Коноваленко Л.Ю. Использование отходов пищевой промышленности для получения альтернативных видов топлива [Электронный ресурс]/ Коноваленко Л.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2012.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15738>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Инновационные технологии переработки плодоовощной продукции / ред.-сост.: С. Родригес, Ф. А. Н. Фернандес; пер. с англ. Ю. Г. Базарновой. - СПб.: Профессия, 2014. - 456 с.: ил., табл. - (Научные основы и технологии). - ISBN 978-5-904757-57-1 : 1700р.
Мезенова, О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13096> — Загл. с экрана.
5. **Хабарова Е.В.** Вторичные сырьевые ресурсы пищевой промышленности и их переработка [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учеб. пособие / Е. В. Хабарова. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. Мультимедийные электронные издания](#)" .,
6. Рогов И.А. Пищевая биотехнология: учебник для вузов: В 4 кн. Кн. 1 : Основы пищевой биотехнологии / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. - М.: КолосС, 2004. - 440 с.: ил. 26 экз.
7. Иванова Л.А. Пищевая биотехнология: учебное пособие для вузов. Кн. 2 : Переработка растительного сырья / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С. Иванова. - М.: КолосС, 2008. 16 экз.
8. Неверова О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник для вузов / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Позняковский. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. - 415 с. 6 экз.

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 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, сравни-

ваете 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, 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	Комплексное использование сельскохозяйственного сырья. Оценка технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности.	опрос
ПР02	Научно-методические основы в области образования и использования вторичных ресурсов и отходов пищевой и перерабатывающей промышленности. Основные методы разработки норм и нормативов образования и использования вторичных ресурсов и отходов. Уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот	опрос
ПР03	Технология производства пектина высокой очистки из свекловичного жома. Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема	решение задач
ПР05	Технология производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы. Характеристика сырья. Эскизная схема производства. Материальный баланс. Принципиальная технологическая схема	решение задач
СР01.	Отходящие потоки, оценка образующихся отходов и вторичных сырьевых ресурсов одной из отраслей пищевой промышленности	доклад
СР02.	Общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности..	доклад

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	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-3 (ПК-1) Знает основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знаком с отходящими потоками основных отраслей пищевой промышленности, способен , оценить образующиеся отходы и вторичные сырьевые ресурсы.	СР01, Зач01
Проводит оценку технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности	ПР01,
Воспроизводит общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности	СР02, Зач01

ИД-4 (ПК-1) Способен выбрать технологию комплексного использования сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Оценивает уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот.	ПР02, Зач01
Знает технологию производства пектина высокой очистки из свекловичного жома	ПР03, Зач01
Знает технологию производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы.	ПР05, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Что понимается под комплексным использованием сельскохозяйственного сырья?
2. Каким образом на практике реализуется идея комплексного использования сырья.
3. Что такое малоотходные и безотходные технологии?
4. Как проводится оценка технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности?
5. Из каких составляющих формируется коэффициент безотходности?
6. Как рассчитывается коэффициент полноты использования материальных ресурсов?
7. Как рассчитывается коэффициент экологичности?

Задания к опросу ПР02

1. Дать определения – основная продукция, побочный продукт, используемые и неиспользуемые отходы, возвратные отходы, безвозвратные отходы.
2. Классификация отходов и вторичных сырьевых ресурсов.
3. Основные методы разработки норм и нормативов образования и использования вторичных ресурсов и отходов.
4. Уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот

Задания к ПР03

1. По эскизной схеме производства пектина высокой очистки из свекловичного жома рассчитать материальный баланс по заданной производительности (по вариантам).

2. Задания к ПР04

1. По эскизной схеме производства кристаллического концентрата лизина из свекловичной мелассы рассчитать материальный баланс по заданной производительности (по вариантам).

Тема доклада СР01

1. Отходящие потоки одной из отраслей пищевой промышленности, их использование и утилизация (отрасль пищевой промышленности выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем).

Тема доклада СР02

1. Использование вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности. (одно из направлений выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем)

Теоретические вопросы к зачету.

1. Основные понятия в области малоотходных и безотходных технологий.
2. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.
3. Научно-методические основы и принципы нормирования вторичных сырьевых ресурсов и качества окружающей среды, обращения с отходами и вторичным сырьем.
4. Проблемы эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов.
5. Методы для разработки новых приемов обработки сырья и получения продукции растительного и комбинированного происхождения. Нестандартные приемы обработки сырья.
6. Основные направления развития технологии производства пектина. Характеристика сырья.
7. Принципиальная технологическая схема производства пектина.
8. Основные направления развития технологии производства кристаллического концентрата лизина. Характеристика сырья.
9. Принципиальная технологическая схема производства кристаллического концентрата лизина.
10. Основные направления развития технологии получения молочной кислоты. Характеристика сырья.
11. Принципиальная технологическая схема производства молочной кислоты.
12. Основные направления развития технологии получения альбуминового творага. Характеристика сырья.
13. Принципиальная технологическая схема производства альбуминового творага.

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
Решение задач	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);

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

Директор Технологического институ-
та

_____ Д.Л. Полушкин
« 24 » _____ марта _____ 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Мало- и безотходные технологии при переработке

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

растительного сырья

Направление

19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Прогрессивные технологии и оборудование производств продуктов питания

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: _____ ***очная*** _____

Кафедра: ***Технологии и оборудование пищевых и химических производств***

(наименование кафедры)

Составитель:

_____ ***К.т.н., доцент*** _____

степень, должность

_____ ***Е.В. Хабарова*** _____
подпись

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

_____ ***Д.С. Дворецкий*** _____
подпись

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

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 разработать новые технологии производства новых продуктов питания из растительного сырья	
ИД-3 (ПК-1) Знает основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.	Знаком с отходящими потоками основных отраслей пищевой промышленности, способен, оценить образующиеся отходы и вторичные сырьевые ресурсы.
	Проводит оценку технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности
	Воспроизводит общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности
ИД-4 (ПК-1) Способен выбрать технологию комплексного использования сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности	Оценивает уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот
	Предлагает варианты переработки вторичных сырьевых ресурсов

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
	3 семестр
<i>Контактная работа</i>	113
занятия лекционного типа	48
лабораторные занятия	
практические занятия	64
курсовое проектирование	
консультации	
промежуточная аттестация	1
<i>Самостоятельная работа</i>	67
<i>Всего</i>	180

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Комплексное использование сельскохозяйственного сырья

Основные понятия в области малоотходных и безотходных технологий. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий. Комплексное использование сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности

Практические занятия

ПР01. Комплексное использование сельскохозяйственного сырья. Оценка технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности.

Самостоятельная работа:

СР01. Отходящие потоки, оценка образующихся отходов и вторичных сырьевых ресурсов одной из отраслей пищевой промышленности.

Раздел 2. Научно-методические основы в области создания малоотходных и безотходных технологий в пищевой и перерабатывающей промышленности.

Основные понятия, термины и определения. Классификация вторичных сырьевых ресурсов и отходов. Научно-методические основы и принципы нормирования вторичных сырьевых ресурсов и качества окружающей среды, обращения с отходами и вторичным сырьем. Проблемы эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов.

Практические занятия

ПР02. Научно-методические основы в области образования и использования вторичных ресурсов и отходов пищевой и перерабатывающей промышленности.

ПР03. Основные методы разработки норм и нормативов образования и использования вторичных ресурсов и отходов.

ПР04. Уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот.

Самостоятельная работа:

СР02. Общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности.

Раздел 3. Основные направления создания безотходных технологий в мясной промышленности.

Линия переработки кости. Производство пищевых животных жиров.

Практические занятия

ПР05. Основные направления создания безотходных технологий в мясной промышленности

Раздел 4. Технологии переработки вторичных ресурсов молочной промышленности

Технологическая схема поточно-механизированной линии выделения из молочной сыворотки жира, казеиновой пыли, сывороточных белков. Принципиальная схема технологического процесса производства кисломолочных напитков резервуарным способом. Технологическая схема производства этанола из подсырной сыворотки.

Практические занятия

ПР06. Технологии переработки вторичных ресурсов молочной промышленности

Раздел 5. Технологии переработки вторичных ресурсов зерноперерабатывающей промышленности

Технологический процесс выработки диетических отрубей и пшеничных зародышей хлопьев. Технологическая схема производства топливных брикетов.

Практические занятия

ПР07. Технологии переработки вторичных ресурсов зерноперерабатывающей промышленности

Раздел 6. Технологии переработки вторичных ресурсов плодоовощной промышленности.

Схема линии для малоотходной переработки темноокрашенного плодово-ягодного сырья.

Практические занятия

ПР08. Технологии переработки вторичных ресурсов плодоовощной промышленности.

Раздел 7. Технологии переработки вторичных ресурсов пивоваренной промышленности.

Аппаратурно-технологическая схема производства кормовых продуктов.

Практические занятия

ПР09. Технологии переработки вторичных ресурсов пивоваренной промышленности.

Раздел 8. Технологии переработки вторичных ресурсов спиртовой промышленности.

Схема производства сухих кормовых дрожжей из зерновой барды. Схема производства сухих кормовых дрожжей из цельной послеспиртовой барды.

Практические занятия

ПР10. Технологии переработки вторичных ресурсов спиртовой промышленности.

Раздел 9. Технологии переработки вторичных ресурсов крахмалопаточной промышленности.

Технологическая схема двухстадийной термической коагуляции картофельного сока. Технологические схемы получения сухого корма. Технологическая схема концентрирования картофельного сока с применением холода. Технологическая схема получения сухого картофельного белка и пищевых волокон для пищевых целей. Технологическая схема производства зародыша кукурузного – компонента кондитерских и хлебобулочных изделий.

Практические занятия

ПР11. Технологии переработки вторичных ресурсов крахмалопаточной промышленности.

Раздел 10. Технологии переработки вторичных ресурсов производства пищевых кислот.

Технологическая схема получения сухого мицелия на заводе по производству лимонной кислоты. Принципиальная аппаратурно-технологическая схема получения цитрогипса.

Самостоятельная работа:

СР03. Вторичные сырьевые ресурсы отраслей пищевой промышленности и методы их переработки.

4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Учебная литература

1. Мезенова, О.Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13096> — Загл. с экрана.

2. Высокотехнологичные производства продуктов питания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Пилипенко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Интермедия, 2014.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30205> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

3. Никифорова Т.А. Рациональное использование вторичного сырья крупяных производств [Электронный ресурс]: монография/ Никифорова Т.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54152>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Коноваленко Л.Ю. Использование отходов пищевой промышленности для получения альтернативных видов топлива [Электронный ресурс]/ Коноваленко Л.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Росинформагротех, 2012.— 44 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15738> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Хабарова Е.В. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой промышленности и их переработка [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учеб. пособие / Е. В. Хабарова. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Xabarova> " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Мультимедийные электронные издания"

6. Инновационные технологии переработки плодоовощной продукции / ред.-сост.: С. Родригес, Ф. А. Н. Фернандес; пер. с англ. Ю. Г. Базарновой. - СПб.: Профессия, 2014. - 456 с.: ил., табл. - (Научные основы и технологии). - ISBN 978-5-904757-57-1 ...

7. Клычкова М.В. Малоотходные технологии переработки молочного сырья [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Клычкова, Н.Г. Догарева, Ю.С. Кичко. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 221 с. — 978-5-7410-1424-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61370.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 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, сравни-

ваете 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 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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Комплексное использование сельскохозяйственного сырья. Оценка технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности.	опрос
ПР02	Научно-методические основы в области образования и использования вторичных ресурсов и отходов пищевой и перерабатывающей промышленности.	опрос
ПР04	Уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот.	опрос
СР01	Отходящие потоки, оценка образующихся отходов и вторичных сырьевых ресурсов одной из отраслей пищевой промышленности.	реферат
СР03	Вторичные сырьевые ресурсы отраслей пищевой промышленности и методы их переработки	доклад

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	3 семестр

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

8.1. Оценочные средства

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

ИД-3 (ПК-1) Знает основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знаком с отходящими потоками основных отраслей пищевой промышленности, способен , оценить образующиеся отходы и вторичные сырьевые ресурсы.	СР01, Зач01
Проводит оценку технологических процессов производства продуктов питания по степени малоотходности	ПР01, ПР02
Воспроизводит общие направления использования вторичного сырья пищевой и перерабатывающей промышленности	СР03, Зач01

ИД-4 (ПК-1) Способен выбрать технологию комплексного использования сырья в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Оценивает уровень использования, уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот	ПР04, Зач01
Предлагает варианты переработки вторичных сырьевых ресурсов	СР03, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Сформулируйте понятия «безотходное производство», «малоотходная технология», «рациональная технология», «чистое производство», «комплексное использование сырья»
2. Перечислите основные направления создания малоотходных и безотходных производств и вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов.
3. Что такое уровень (или коэффициент) безотходности?
4. Что такое коэффициент полноты использования материальных ресурсов?
5. Что такое коэффициент экологичности?

Задания к опросу ПР03

1. Дайте определения: основной продукт, побочный продукт, отходы производства, используемые отходы производства, неиспользуемые отходы, возвратные отходы, безвозвратные отходы.
2. Приведите классификацию вторичных ресурсов и отходную
3. Каким образом осуществляется нормирование вторичных сырьевых ресурсов?
4. Что такое норматив образования вторичного сырья?

Задания к опросу ПР04

1. Как оценивается уровень использования вторичного сырья?
2. Как рассчитывается уровень вовлечения вторичного сырья в хозяйственный оборот?

Тема реферата СР01

1. Отходящие потоки одной из отраслей пищевой промышленности, их использование и утилизация (отрасль пищевой промышленности выбирается студентом самостоятельно и согласовывается с преподавателем).

Тема доклада СР03

1. Технология переработки вторичного сырья одной из отраслей пищевой промышленности. (вторичное сырье выбирается студентом самостоятельно)

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Основные понятия в области малоотходных и безотходных технологий.
2. Основные направления создания малоотходных и безотходных технологий.
3. Научно-методические основы и принципы нормирования вторичных сырьевых ресурсов и качества окружающей среды, обращения с отходами и вторичным сырьем.
4. Проблемы эколого-экономического механизма повышения эффективности вовлечения в хозяйственный оборот вторичных сырьевых ресурсов и отходов.
5. Мясная промышленность. Линия переработки кости.
6. Мясная промышленность. Производство пищевых животных жиров.
7. Технологическая схема поточно-механизированной линии выделения из молочной сыворотки жира, казеиновой пыли, сывороточных белков.
8. Принципиальная схема технологического процесса производства кисломолочных напитков резервуарным способом.
9. Технологическая схема производства этанола из подсырной сыворотки.
10. Технологический процесс выработки диетических отрубей и пшеничных зародышей хлопьев.
11. Схема линии для малоотходной переработки темноокрашенного плодово-ягодного сырья.
12. Аппаратурно-технологическая схема производства кормовых продуктов из вторичных сырьевых ресурсов пивоваренной промышленности.
13. Схема производства сухих кормовых дрожжей из зерновой барды спиртового производства.
14. Схема производства сухих кормовых дрожжей из цельной послеспиртовой барды.
15. Технологическая схема двухстадийной термической коагуляции картофельного сока.
16. Технологические схемы получения сухого корма.
17. Технологическая схема концентрирования картофельного сока с применением холода.
18. Технологическая схема получения сухого картофельного белка и пищевых волокон для пищевых целей.
19. Технологическая схема производства зародыша кукурузного – компонента кондитерских и хлебобулочных изделий.
20. Технологическая схема получения сухого мицелия на заводе по производству лимонной кислоты.
21. Принципиальная аппаратурно-технологическая схема получения цитрогипса.

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
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).

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.