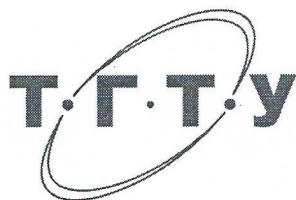


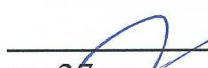
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Методического совета
института «Автоматика и информаци-
онные технологии»


« 27 » _____ **Ю.Ю. Громов** 20 18 г.



АННОТАЦИИ К
РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

27.03.04 Управление в технических системах

(шифр и наименование)

Профиль

Системы и средства управления технологическими процессами

(направленность образовательной программы)

Тамбов 2018

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.1 - Философия

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции

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

Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая

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

Тема 3. Античная философия

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

Тема 4. Средневековая философия

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

Тема 5. Философия эпохи Возрождения

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

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

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

Тема 7. Немецкая классическая философия

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

Тема 8. Современная западная философия

1. Общая характеристика.

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

Тема 9. Русская философия

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

Тема 10. Онтология. Учение о развитии

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **развития**.

Тема 11. Природа человека и смысл его существования

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

Тема 12. Проблемы сознания

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

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

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.

Тема 15. Философия истории

1. Историософия и ее основные понятия.
2. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
3. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

Тема 16. Философские проблемы науки и техники

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

Тема 17. Будущее человечества как философская проблема

1. Роль техники в развитии человеческой цивилизации.
2. Информационное общество: философский анализ процесса становления.
3. Глобальные проблемы современности.
4. Возможные сценарии развития цивилизации на Земле.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.2 - История**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Методология и теория исторической науки

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.)

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.

Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.

Тема 4. Россия в XVI в.

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот в политике к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.

Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.

Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725-1762 гг.).

Тема 7. Россия во второй половине XVIII века

1. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
2. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
3. Экономическое развитие России.
4. Упрочение международного авторитета страны.

Тема 8. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.

Тема 9. Альтернативы российским реформам «сверху»

1. Охранительная альтернатива. Теория «официальной народности».
2. Западники и славянофилы. Либеральная альтернатива.
3. Революционная альтернатива.

Тема 10. Россия в начале XX в.: реформы или революция?

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX –XX вв.
2. Первая революция в России (1905-1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

Тема 11. Великая российская революция 1917 г.

1. Февраль-март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Приход к власти большевиков.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

Тема 12. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму.

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 г. г. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 20-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

Тема 13. Политическая система 30-х гг. XX в.

1. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
2. Установление контроля над духовной жизнью общества.
3. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.
4. Политические процессы 30-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

Тема 14. Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)

1. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
2. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
3. Источники победы и ее цена.
4. Героические и трагические уроки войны.

Тема 15. СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».
2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

Тема 16. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

1. Хозяйственная реформа середины 60-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

Тема 17. СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.

Тема 18. Российская Федерация в конце XX в.

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.3 - Основы экономики

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экономику.

Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Методы экономической теории. Основные этапы развития экономической теории.

Тема 2. Спрос и предложение.

Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Факторы спроса. Предложение и его факторы. Эластичность.

Тема 3. Теория потребительского поведения.

Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

Тема 4. Организация производства.

Фирма. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли.

Тема 5. Рынки совершенной и несовершенной конкуренции: монополия, монополистическая конкуренция и олигополия.

Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Антимонopolное регулирование. Монополистическая конкуренция. Олигополия.

Тема 6. Рынок факторов производства.

Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента.

Тема 7. Теория общего равновесия и благосостояния.

Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство.

Тема 8. Теория внешних эффектов и общественных благ.

Внешние эффекты. Общественные блага. Роль государства в регулировании внешних эффектов и общественных благ.

Тема 9. Измерение результатов экономической деятельности.

Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов.

ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен.

Тема 10. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы, безработица и инфляция.

Экономические циклы. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды.

Тема 11. Общее макроэкономическое равновесие.

Совокупный спрос. Совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие. Стабилизационная политика.

Тема 12. Макроэкономическое равновесие на товарном рынке.

Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора.

Тема 13. Бюджетно-налоговая политика.

Цели и инструменты бюджетно-налоговой политики. Дискреционная и недискреционная бюджетно-налоговая политика. Бюджетные дефициты и излишки и способы их устранения.

Тема 14. Денежный рынок. Банковская система. Денежно-кредитная политика.

Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика.

Тема 15. Экономический рост и развитие.

Понятие и факторы экономического роста. Кейнсианские модели экономического роста. Неоклассическая модель роста Р. Солоу.

Тема 16. Международная экономика.

Понятие и виды международных экономических отношений. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.

Тема 17. Особенности переходной экономики России.

Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.4 - Правоведение**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Защита прав предприятий. Представительство интересов предприятий. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному праву. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.5 - Иностранный язык (английский)**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - в форме *зачет*;

в 2 семестре - в форме *зачет*;

в 3 семестре - в форме *зачет*;

в 4 семестре - в форме *зачет с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Настоящее продолженное время.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Слова с окончанием –ing. Относительные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Виды спорта. Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Использование be used to, get used to в предложении.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Простое настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Случаи употребления used to.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Простое настоящее время страдательный залог. Прошедшее простое время страдательный залог.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Some/any, much/many, few/little. Настоящее перфектное время.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Настоящее перфектное продолженное время.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шопинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Имя прилагательное.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт в Америке. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Фразовые глаголы. Фразы с go, play, do.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Простое прошедшее время (правильные глаголы).

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Относительные и соединительные местоимения. Прошедшее перфектное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Прошедшее продолженное время.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Будущее продолженное время. Будущее перфектное время.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительные вопросы.

Раздел 8. Путешествия.

Тема 21. Виды путешествий.

Приготовление к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Вопросы и краткие ответы. Косвенные вопросы.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вспомогательные глаголы.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Первое условное предложение.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Второе условное предложение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.5 «Иностранный язык (французский)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - в форме *зачета*;

в 2 семестре - в форме *зачета*;

в 3 семестре - в форме *зачета*;

в 4 семестре - в форме *зачета с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Артикли. Неопределенный артикль.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикли. Определенный артикль.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Существительное.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Указательные местоимения.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Личные местоимения. Количество.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Качественные прилагательные.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Конструкции с глаголом.

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Местоимения - подлежащее и дополнения.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Ударные формы, местоимение *en*, относительные местоимения.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Безличные конструкции. Возвратные глаголы.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов I, II групп.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт во Франции. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов III группы.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прошедшее сложное законченное время.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Ближайшее будущее. Простое будущее время.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Прошедшее простое незаконченное время.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее простое законченное время.

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Согласование времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Согласование времен.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Сравнение прилагательных.

Раздел 8. Путешествия.

Тема 21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Отрицание.

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вопросительные предложения.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. 4 наклонение французского языка.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Условное наклонение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.5 «Иностранный язык (немецкий)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 1 семестре - в форме *зачета*;

в 2 семестре - в форме *зачета*;

в 3 семестре - в форме *зачета*;

в 4 семестре - в форме *зачета с оценкой*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Личные данные.

Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикль в немецком языке.

Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Вспомогательные глаголы. Указательные местоимения.

Раздел 2. Места проживания.

Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Степени сравнения прилагательных.

Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Страдательный залог. Прошедшее время.

Раздел 3. Культура питания.

Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Модальные глаголы в настоящем времени.

Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Прошедшее время (перфект).

Раздел 4. Покупки.

Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы в прошедшем времени.

Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Множественное число существительных.

Раздел 5. Спорт.

Тема 13. Спорт для каждого

Спорт в Германии. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Склонение существительных и род существительных.

Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

Раздел 6. Развлечения.

Тема 16. Виды развлечений

Цирк, музей. Грамматика. Инфинитив с *zu* и без *zu*.

Тема 17. Мир музыки, кино, книг.

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее время (плюсквамперфект).

Тема 18. Компьютер в нашей жизни.

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Относительное употребление времен.

Раздел 7. Культурная жизнь стран мира.

Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Сложносочиненное предложение.

Тема 20. Обычаи и традиции.

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Раздельный генитив.

Раздел 8. Путешествия.

Тема 21. Виды путешествий.

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Сложноподчиненные предложения (виды).

Тема 22. Транспорт.

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Местоименные наречия.

Раздел 9. Образование.

Тема 23. Система высшего образования.

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Инфинитивные обороты.

Тема 24. Студенческая жизнь.

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Числительные.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.6.1 «Русский язык и культура общения»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

ТЕМА 1. СОВРЕМЕННЫЙ РУССКИЙ ЛИТЕРАТУРНЫЙ ЯЗЫК.

Из истории русского языка. Русский язык в современном мире. Состояние современного русского языка (конец XX - начало XXI в.). Язык и общество. Литературный язык и его особенности.

ТЕМА 2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СТИЛИ РУССКОГО ЛИТЕРАТУРНОГО ЯЗЫКА.

Научный стиль. Официально-деловой стиль. Публицистический стиль. Разговорный стиль.

ТЕМА 3. ОСНОВЫ КУЛЬТУРЫ РЕЧИ.

Культура речи и ее компоненты. Нормативный компонент культуры речи. Коммуникативный компонент культуры речи. Этический компонент культуры речи.

ТЕМА 4. КУЛЬТУРА УСТНОГО ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ.

Речевое общение: основные единицы и принципы. Невербальные средства в культуре устного делового общения. Особенности делового общения. Основные жанры устного делового общения.

ТЕМА 5. РИТОРИКА.

Оратор и его аудитория. Виды красноречия. Аргументация в ораторской речи. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные способы изложения материала. Композиция ораторской речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Виды спора. Корректные и некорректные приемы ведения спора.

ТЕМА 6. КУЛЬТУРА ПИСЬМЕННОГО ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ.

Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи. Требования к оформлению документов. Основные реквизиты. Типология служебных документов. Деловые письма. Языковые особенности оформления документов. Современные тенденции в практике письменного делового общения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.6.2 - Социальная психология**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии

Понятие социальной психологии. Социальные проявления психики (лидерство, заражение, подражание и т.д.). Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских взглядах Платона. Эффект влияния. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Место социальной психологии в системе наук.

Методы социальной психологии. История развития методов. Классификация по логическому основанию: универсальные, универсально-специфические, специфические. Функциональное различие: методы воздействия, методы исследования, методы контроля.

Тема 2. История социальной психологии

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс.

Необихевиоризм в современной социальной психологии.

Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов.

Интеракционизм в социальной психологии.

Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

Тема 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация

Общественные отношения. Индивидуальность. Социальная роль. Межличностные отношения. Место межличностных отношений (экономические, социальные, политические, идеологические). Межличностные отношения – эмоциональные проявления (аффекты, эмоции, чувства). Чувства – конъюнктивные, дизъюнктивные. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

Тема 4. Общение как взаимодействие

Общение как взаимодействие. Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепаньский (ступени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодейст-

вие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий). Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок). Типы взаимодействий по Томасу. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

Тема 5. Общение как восприятие людьми друг друга

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

Тема 6. Межличностный конфликт.

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

Тема 7. Социальная психология больших и малых групп

Социальная психология больших и малых групп. Понятие группы в социальной психологии. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп: условные и реальные, лабораторные и естественные, большие и малые, стихийные и устойчивые, становящиеся и развитые.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Определение групповой сплоченности. Лидерство в малой группе. Теории лидерства. Стили лидерства. Принятие группового решения. Эффективность деятельности малой группы. Групповая дискуссия. Мозговой штурм.

Тема 8. Стихийные группы и массовые движения.

Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Феномен толпы. Крупные неформальные объединения. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Самоопределение группы. Осознанность и неосознанность принадлежности к группе. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение. Чувство «анонимности» в больших группах. Защищенность, «мы» – чувство. Проблема «промывания мозгов», дезинформации, манипуляции сознанием.

Тема 9. Социальная психология личности. Методы социально-психологического воздействия.

Личность в социальной психологии. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально-психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально-психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.7 - *Безопасность жизнедеятельности*

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Тема 1. Гражданская защита

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Тема 2. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

Раздел 2. Охрана труда

Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности.

Тема 2. Негативные факторы техносферы

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения трамвоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Тема 3. Электробезопасность

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Тема 4. Пожарная безопасность

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.8 - Информатика

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Информационные процессы и аппаратное обеспечение компьютера

Тема 1. Информация и информационные процессы

Дисциплина «Информатика», её место и роль в обучении. Основные подходы к определению понятия «информация». Виды и свойства информации. Носители информации.

Понятие информационного процесса. Информационные процессы сбора и хранения, передачи и обработки, защиты и кодирования информации.

Тема 2. Общие принципы организации работы компьютера

Системы счисления. Правила перевода из одной системы счисления в другую.

Классификация компьютеров в современном мире.

Архитектура компьютера: Бэббиджа, архитектура фон Неймана, современная архитектура.

Тема 3. Устройства ввода и вывода информации

Классификация, принципы работы и характеристики устройств ввода информации: клавиатура, манипуляторы, сканер и др.

Классификация, принципы работы и характеристики устройств вывода информации: принтер, плоттер, акустическая система.

Тема 4. Устройства отображения информации

Дисплейная подсистема компьютера. Система виртуальной реальности. Средства интерактивной презентации.

Тема 5. Устройства хранения, передачи и обработки информации

Память: постоянная ROM, оперативная RAM. Внешнее запоминающее устройство: накопители информации, носители информации.

Устройства передачи информации: шины, модем. Устройства обработки информации: процессоры, платы.

Раздел 2. Программные средства и технологии обработки информации

Тема 6. Программное обеспечение компьютера (ПО)

Программное обеспечение компьютера. Классификация ПО.

Операционные системы компьютера: классификация ОС, этапы загрузки, операционные системы семейства Windows, Unix, Linux.

Файловая система. Основные виды информационных систем. Основы баз данных и знаний. Системы управления базами данных.

Тема 7. Информационные технологии

Информационные технологии. Представление текстовой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки текстовой информации.

Представление графической информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки графической информации.

Представление числовой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки числовой информации.

Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки звуковой информации.

Моделирование. Классификация моделей.

Раздел 3. Компьютерные сети. Web-сервисы Internet

Тема 8. Компьютерные сети

Сетевые технологии обработки данных. Требования, предъявляемые к сетям. Классификация сетей.

Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Архитектура сетей. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Программно-аппаратные средства работы в сетях.

Глобальная сеть Internet, структура Internet, адресация в Internet. Служба WWW. Сайты. Классификация. Этапы создания сайта. Web-сервисы Internet.

Тема 9. Информационная безопасность

Базовые технологии информационной безопасности.

Сетевая безопасность. Компьютерные вирусы. Антивирусные программы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.9 - Введение в специальность**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы организации учебного процесса в ВУЗе.

Краткие сведения об основных этапах профессиональной подготовки в вузе. Бакалавриат, магистратура и аспирантура. Краткие сведения о структуре Тамбовского государственного университета. Состав и назначение подразделений вуза. Правила внутреннего распорядка. Организация учебного процесса. Учебный план и учебные программы по специальности. Виды учебных занятий. Формы контроля. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: планирование и организация времени; алгоритм изучения дисциплин учебного плана; подготовка к экзаменам. Основные сведения о выбранной специальности.

Тема 2. Информационное обеспечение студентов

Основы библиотекovedения и библиографии. Библиотека ТГТУ, её структура и её фонды. Справочно-поисковый аппарат. Структура каталогов. Методика поиска информации. Основы общей библиографии. Работа с книгой, ведение библиографии. СП ТГТУ об оформлении курсовых, контрольных работ, рефератов.

Тема 3. История развития кибернетики

Основные этапы развития кибернетики. Развитие теории управления. Определение понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Основные сведения об информации. Количественная оценка информации.

Тема 4. Базовые понятия и задачи теории управления.

Управление. Объекты и системы управления. Поведение объектов. Информация и принципы управления. Анализ объектов управления. Задачи теории управления. Модели систем управления. Автоматическое и автоматизированное управление. Современные технологии и технические средства построения систем автоматизации и управления техническими системами.

Тема 5. Роль вычислительной техники и информатики в теории управления.

Развитие электроники, измерительной и вычислительной техники. Современная элементная база электронных средств. Вычислительные машины в контуре управления. Применение вычислительных машин для анализа и синтеза систем управления. Автоматизация процессов получения, преобразования и обработки информации с помощью средств вычислительной техники. Современные тенденции развития вычислительной техники, информационных технологий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.10 - Экология**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

Тема 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

Тема 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Глобальные экологические проблемы и здоровье человека.

Загрязнение водоемов и здоровье человека: тяжелые металлы, неорганические вещества, радиоактивные загрязнения, микробиологическое загрязнение, хлорорганические вещества.

Загрязнение почв и здоровье человека: синтетические удобрения и ядохимикаты, тяжелые металлы.

Тема 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, в водных объектах, в почве.

Тема 5. Экозащитная техника и технологии.

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы. Пылеулавливающее оборудование: циклоны, скрубберы, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов от газообразных примесей. Каталитический метод. Абсорбционный метод. Адсорбционный метод.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов. Механическая очистка: решетки, песколовки, отстаивание. Физико-химические методы очистки: коагуляция, флотация, сорбция. Химические методы очистки: хлорирование, озонирование, нейтрализация. Биологические способы очистки: биологические пруды, поля фильтрации, аэротенки, метантенки.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Борьба с пожарами. Защита растений от вредителей и болезней. Полезащитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Акклиматизация. Правовая охрана редких видов. Красная книга: международная, региональная, Красная книга России. Особо охраняемые природные территории.

Тема 6. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

Тема 7. Основы экономики природопользования

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины *Б1.Б.11 - Высшая математика*

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. Векторная алгебра

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Примене-

ние дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике и технике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.12 - Физика**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1. Кинематика материальной точки

Физические основы механики.

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

Тема 2. Динамика материальной точки

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

Тема 3. Механика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

Законы сохранения. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

Тема 6. Механические колебания

Физика колебаний. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

Тема 7. Упругие волны

Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн.* Стоячие волны. *Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

Тема 8. Элементы механики жидкостей

Кинематика и динамика жидкостей и газов. Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

Тема 9. Основы релятивистской механики

Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике. Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины $E^2 - p^2 c^2$. Частица с нулевой массой.

Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

Электростатика в веществе. Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 12. Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

Магнитостатика в вакууме. Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

Тема 14. Магнитное поле в веществе

Магнитостатика в веществе. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

Тема 15. Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

Тема 16. Электромагнитные колебания

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

Тема 17. Уравнения Максвелла

Принцип относительности в электродинамике. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

Тема 18. Электромагнитные волны

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Раздел 4. ОПТИКА

Тема 19. Элементы геометрической оптики

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

Тема 20. Интерференция света

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

Тема 21. Дифракция света

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

Тема 22. Поляризация света

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

Квантовая физика. Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.

Тема 24. Основы квантовой механики

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект. Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Тема 25. Физика атома

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов.* Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи.* Комбинационное рассеивание света.

Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады, γ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов

Статистическая физика и термодинамика. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

Классические и квантовая статистики. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

Кинетические явления. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.

Тема 28. Основы термодинамики

Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

Тема 29. Элементы физики твердого тела

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.13 - Химия

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Химия и периодическая система элементов

Тема 1. Основные законы и понятия химии

Отличительные особенности изучения химии в ВУЗе. Необходимость творческого отношения к познанию. Место химии в ВУЗе. Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Развитие «пограничных» наук. Примеры достижений химии в последние годы в России. Химия и проблемы экологии. Основные химические понятия и законы.

Тема 2. Электронное строение атома

Квантово-механическая модель строения атома. Изотопы, изобары, изотоны. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронная оболочка атома. Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии (правило Клечковского).

Тема 3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и ее значение

Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. s-, p-, d-, f- элементы - особенности электронного строения их атомов. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Радиусы атомов (ионов), энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин по периодам и группам.

Раздел 2. Реакционная способность веществ

Тема 1. Химическая связь

Ковалентная связь. Теория Льюиса- Лондона. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно- акцепторная связь. Ионная связь.

Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей. σ -, π - связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Основные положения метода валентных связей.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций (sp -, sp^2 -, sp^3 - гибридизация).

Тема 2. Типы взаимодействия молекул

Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика

Тема 1. Энергетика химических процессов

Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Тема 2. Скорость реакции и методы ее регулирования

Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции. Физические методы ускорения химических реакций.

Тема 3. Химическое равновесие

Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

Раздел 4. Химические системы

Тема 1. Дисперсные системы

Основные понятия. Классификация дисперсных систем (по дисперсности, по агрегатному состоянию). Устойчивость дисперсных систем. Виды поверхностных явлений (сорбция, адсорбция, десорбция, адгезия, коагуляция).

Тема 2. Растворы

Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов. Особенности воды как растворителя. Жесткость воды и способы ее устранения. Охрана водного бассейна.

Разбавленные растворы неэлектролитов и их свойства (осмос, осмотическое давление, давление насыщенного пара, закон Рауля и следствие из него). Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Тема 3. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ

Понятие об окислительном числе. Окисление и восстановление. Восстановитель и окислитель. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод полуреакций и метод электронного баланса. Эквивалентная масса окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Тема 4. Электрохимические системы

Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод, его устройство и применение, шкала стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы. Аккумуляторы разных типов. Их устройство и применение в промышленности.

Электролиз. Последовательность электродных процессов. Закон Фарадея. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

Раздел 5. Катализаторы и каталитические системы

Основные понятия: катализ, автокатализ, каталитические системы, промоторы (активаторы), каталитические яды, ингибиторы. Элементы теории катализа: механизм гомогенного и гетерогенного катализа.

Раздел 6. Элементы органической химии

Полимеры и олигомеры. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация и получение ВМС. Реакции полимеризации и поликонденсации. Свойства полимеров и олигомеров в зависимости от структуры и состава. Важнейшие полимерные материалы и их свойства.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.14 - Черчение

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. Точка, прямая, плоскость.

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения. Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

Тема 2. Геометрическое черчение

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

Тема 3. Проекционное черчение.

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

Тема 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

Тема 5. Разъемные и неразъемные соединения.

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

Тема 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Тема 7. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.15 - Физическая культура

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Раздел 1. <ЗЖ>

Тема 1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

Тема 2. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности

Тема 3. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания)

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения)

Тема 5. Понятие «здоровье», его содержание и критерии

Тема 6. Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

Тема 7. Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

Тема 8. Физические упражнения и система дыхания

Тема 9. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.16 - Основы электротехники и электроники**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Раздел 1. <Электрические цепи постоянного тока>

Тема 1. <Простые и сложные электрические цепи.>

<Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора. >

Тема 2. <Нелинейные элементы в цепях постоянного тока>

<Понятие нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.>

Раздел 2. <Электрические цепи однофазного и трехфазного синусоидального тока>

Тема 1. <Цепи однофазного синусоидального тока>

<Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности. Разветвленные электрические цепи с R, L, C элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения.>

Тема 2. <Трехфазные электрические цепи синусоидального тока>

<Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Заземления и зануления в трехфазных сетях.>

Раздел 3 <Электрические машины>

Тема 1. <Трансформаторы>

< Назначение. Устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Семь замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов. >

Тема 2. <Асинхронные машины>

< Назначение и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД. >

Тема 3. <Машины постоянного тока (МПТ)>

< Назначение и устройство МПТ. Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики. >

Раздел 4 <Электрические измерения и основы электроники>

Тема 1. <Электрические измерения>

< Измерение тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях постоянного и переменного тока.>

Тема 2. <Полупроводниковые приборы>

< Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на свойства полупроводниковых материалов. Свойства р-п перехода. Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.>

Аннотация к рабочей программе дисциплины *Б1.Б.17 - Прикладная механика*

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. СВЯЗИ. РЕАКЦИИ СВЯЗЕЙ.

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

Тема 2. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

Центральное растяжение-сжатие. Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции. Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

Тема 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

Тема 4. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Касательные напряжения

при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

Тема 5. РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении. Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении. Основные результаты теории кручения брусев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение. Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.18 - Метрология, стандартизация и технические измерения

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Теоретические основы метрологии.

Основные понятия

Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки бакалавров. Особенности отработки учебных задач и формы отчетности.

Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации.

Метрология как наука. Теоретическая, законодательная, прикладная метрология. Понятия: измерение, погрешность, точность измерений, единство измерений. Закономерности формирования результата измерения.

Понятия: свойство, физическая величина, единица физической величины, система единиц физических величин. Международная система единиц физических величин (система СИ). Основные, дополнительные, производные единицы международной системы единиц СИ. Кратные и дольные единицы физической величины.

Тема 2. Теоретические основы метрологии. Виды и методы измерений

Области и виды измерений. Объект измерения. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совокупные, совместные); по характеру изменения измеряемой величины (статические, динамические, статистические); по количеству измерительной информации (однократные и многократные); по отношению к основным единицам (абсолютные и относительные).

Понятия “метод измерения” и “принцип измерения”. Классификация методов измерения: по способу получения значений измеряемых величин (метод непосредственной оценки, методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений)); в зависимости от измерительных средств, используемых в процессе измерения (инструментальный, экспертный, эвристический, органолептический).

Характеристики качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость. Шкала измерений. Типы шкал измерений.

Тема 3. Теоретические основы метрологии. Средства измерений.

Метрологические характеристики средств измерений.

Обеспечение единства измерений

Понятие о средствах измерений (СИ). Классификация СИ: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы, измерительные принадлежности. Средства измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Характеристики средств измерений. Статическая характеристика. Способы выражения статической характеристики. Экспериментальное определение статической характеристики прибора. Чувствительность прибора. Порог чувствительности. Цена деления, перегрузочная способность, быстродействие, время установления показаний, надежность средств измерений.

Тема 4. Основные понятия теории погрешностей

Понятия: истинное и действительное значения физической величины, результат измерения, погрешность результата измерения, погрешность средства измерений. Источники погрешностей. Классификация погрешностей: по способу выражения; по характеру проявления; в зависимости от причин возникновения; по влиянию внешних условий; в зависимости от характера изменения погрешности при изменении измеряемой величины. Вариация показаний прибора. Классы точности средств измерений. Способы задания классов точности.

Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Алгоритмы обработки результатов многократных прямых измерений. Косвенные измерения. Свойства дифференциала, используемые для вычисления погрешностей косвенных измерений. Методики получения формул для вычисления погрешностей косвенных измерений по известным погрешностям прямых измерений.

Тема 5. Государственная система обеспечения единства измерений

Понятие о единстве измерений. Эталоны. Основные понятия, входящие в определение эталона: воспроизведение единицы физической величины, передача размера единиц, хранение единиц. Разделение средств измерений на эталоны (первичный, вторичный, рабочее) и рабочие средства измерений (лабораторные, производственные, полевые).

Понятие о поверке средства измерений. Классификация поверок: первичная, периодическая, внеочередная, выборочная, инспекционная). Порядок проведения поверки. Оформление протокола поверки. Поверочная схема. Государственные и локальные поверочные схемы. Принципы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые, организационные и научные основы метрологического обеспечения. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».

Метрологические службы и организации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, его функции. Государственная метрологическая служба, ее задачи и функции. Государственный метрологический контроль и надзор, его функции. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

Тема 6. Методы и средства измерений различных физических величин

Методы и средства измерения электрических величин. Электромеханические, аналоговые и цифровые приборы. Методы и средства измерения геометрических размеров и перемещений, деформации, силовых воздействий, давления, уровня жидкостей и сыпучих материалов, температуры. Современное состояние приборостроения в России и мире. Основные производители датчиков и вторичных приборов. Интеллектуальные датчики.

Тема 7. Методы и средства измерения состава и свойств веществ

Анализаторы, основанные на физических, физико-химических и химических принципах. Влагомеры твердых, сыпучих и жидких материалов. Анализаторы газов: термохимические, оптические, диффузионные, термоманометры. Анализаторы жидкостей: кондуктометры, ионометры, рефрактометры и поляриметры, вискозиметры. Вольтамперометрия, хроматография, спектроскопия.

Тема 8. Основы стандартизации

Исторические основы развития стандартизации. Цели и основные принципы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Законодательная база стандартизации. Закон «О стандартизации в РФ». Работы, выполняемые при стандартизации. Методы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные стандарты. Виды стандартов и иных отечественных нормативных документов, их типовое содержание.

Тема 9. Техническое регулирование. Основы сертификации

Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Сертификация, цели и задачи, виды сертификация. Организационная структура органов сертификации. Термины и определения в области сертификации.

Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.19 Теория автоматического управления**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Общие понятия и определения теории автоматического управления.

Общие понятия об автоматизации и автоматическом управлении. Основные этапы развития теории управления. Современное состояние и перспективы развития теории автоматического управления. Управление технологическим процессом. Определение таких понятий как управление, регулирование, объект управления, замкнутая система автоматического управления. Информация. Принципы регулирования: регулирование по отклонению, регулирование по возмущению, комбинированное регулирование.

Регулярные сигналы и их характеристики. Основные типы регулярных сигналов. Представление сигналов. Стандартные сигналы и их виды.

Примеры систем управления техническими, экономическими и организационными объектами.

Классификация систем управления. Задачи теории управления.

Тема 2. Математическое описание автоматических систем.

Основные способы математического описания. Уравнение движения. Составление и линеаризация дифференциальных уравнений. Примеры уравнений, объектов управления. Свободное установившееся и переходное движение системы. Статические и динамические характеристики. Системы с сосредоточенными и распределёнными параметрами. Стационарные и нестационарные системы.

Определение линейной стационарной системы. Принцип суперпозиции. Основные виды исследуемых сигналов: единичная ступенчатая функция, единичная импульсная функция, гармонический сигнал, сигнал произвольной формы, сдвинутые функции. Переходные процессы. Переходная и весовая функция. Интеграл Дюамеля. Преобразования Лапласа. Определение передаточной функции, связь передаточной функции с дифференциальным уравнением, переходной и весовой функциями.

Тема 3. Частотный метод исследования линейных систем.

Частотные характеристики: амплитудно-частотная, фазо-частотная, вещественная частотная, амплитудно-фазовая. Интеграл Фурье. Связь преобразования Лапласа и преобразования Фурье. Понятие конформного отображения. Различные подходы к определению амплитудно-фазовой характеристики. Понятие минимально-фазовой системы. Сравнение минимально-фазовой системы с неминимально-фазовой. Понятие о логарифмических частотных характеристиках. Понятие о расширенных частотных характеристиках. Взаимосвязь динамических характеристик.

Тема 4. Основы структурного метода.

Звено направленного действия. Типовые динамические звенья: усилительное, интегральное, идеальное дифференцирующее, реальное дифференцирующее, форсирующее, чистого запаздывания, апериодическое первого порядка, апериодическое второго порядка, колебательное. Особые звенья: устойчивые неминимально-фазовые, иррациональные, трансцендентные.

Основные способы соединения звеньев направленного действия: параллельное, последовательное, с обратной связью. Алгебра передаточных функций. Правила преобразования структурных схем. Формула Мейсона.

Типовые законы регулирования: пропорциональный, дифференциальный, интегральный; промышленные законы регулирования: пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный. Временные и частотные характеристики регуляторов.

Понятие статических и астатических объектов, регуляторов и систем.

Тема 5. Устойчивость линейных систем

Понятие устойчивости и ее определение. Фазовая плоскость, фазовое пространство. Устойчивость состояния равновесия. Признак устойчивости линейных систем. Необходимое условие устойчивости. Изображение свободных движений линейных стационарных систем второго порядка на фазовой плоскости.

Критерий устойчивости Рауса - Гурвица. Устойчивость и установившаяся погрешность. Предельный коэффициент усиления. Область устойчивости. Гипербола Вышнеградского.

Частотные методы исследования устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Применение критериев Михайлова, Найквиста для исследования устойчивости системы. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам. Построение областей устойчивости. Понятие D - разбиения. D - разбиение по одному и D - разбиение по двум параметрам.

Тема 6. Обеспечение устойчивости

Устойчивые и неустойчивые звенья и соединения.

Синтез устойчивых систем. Построение границы устойчивости для систем с П-, И-, ПИ- регуляторами.

Оценка запаса устойчивости, корневые методы, частотные методы. Анализ систем на запас устойчивости. Синтез систем, обладающих заданным запасом устойчивости. Системы с П-, И-, ПИ-, ПД- регуляторами.

Структурная неустойчивость. Влияние малых параметров на устойчивость. Корректирующие устройства, последовательная коррекция, параллельная коррекция.

Тема 7. Исследование качества процесса регулирования.

Требования к переходному процессу. Прямые оценки качества регулирования, частотные, корневые, интегральные. Метод корневого годографа. Исследование автоматических систем с помощью частотных характеристик. Связь переходного процесса и вещественной частотной характеристики. Методы построения переходного процесса.

Схемные методы повышения качества регулирования. Регуляторы с сигналом из промежуточной точки. Комбинированные АСР. Каскадные АСР.

Тема 8. Синтез одноконтурной системы автоматического регулирования.

Задачи синтеза систем автоматического регулирования. Параметрический синтез одноконтурных систем автоматического регулирования. Алгоритм расчета области настроек типовых регуляторов методом расширенных амплитудно - фазовых характеристик.

Тема 9. Синтез многоконтурной системы автоматического регулирования.

Синтез многоконтурных систем автоматического регулирования. Комбинированные АСР. Условие инвариантности разомкнутой и комбинированной АСР. Условие физической реализуемости инвариантных АСР. Каскадные АСР. Расчет каскадных АСР. Взаимосвязанные системы регулирования. Системы несвязанного регулирования. Системы связанного регулирования. Автономные АСР.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.20 - Программирование и основы алгоритмизации**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Задачи курса и порядок его изучения.

Основные понятия и определения курса. Алгоритм и его свойства. Сущность алгоритмизации вычислительных процессов. Данные и алгоритмический процесс. Типы вычислительных процессов и обрабатываемых данных.

Тема 2. Алгоритмизация процессов обработки данных.

Изобразительные средства алгоритмов: словесный, формульно-словесный, блок-схемный, структурные диаграммы, языки программирования. Порядок разработки иерархических схем реализации алгоритмов. Базовые канонические структуры, используемые при проектировании алгоритмов линейных, ветвящихся и циклических вычислительных процессов, их виды и способы изображения. Определение языка программирования. Классификация языков программирования.

Тема 3. Среда программирования Си, основные понятия языка Си.

Встроенный текстовый редактор. Подготовка, отладка и выполнение программ на ПЭВМ. Общая характеристика языка Си. Алфавит языка Си. Простейшие конструкции языка. Классификация типов данных. Стандартные типы констант. Арифметические выражения. Логические выражения. Приоритет выполнения операций в выражениях.

Тема 4. Управляющие операторы языка.

Оператор безусловного перехода. Метки. Условный оператор. Оператор выбора. Оператор цикла с известным числом повторений. Оператор цикла с предусловием. Оператор цикла с постусловием.

Тема 5. Массивы данных.

Объявление массивов. Статическое и динамическое размещение массивов. Операции над массивами.

Тема 6. Модульное программирование. Структуры и объединения.

Описание функции. Передача параметров в функции. Рекурсивные функции. Описание структур. Массивы структур. Вложенные структуры. Описание объединений.

Тема 7. Организация ввода-вывода данных. Работа с файлами.

Типы файлов. Организация доступа к файлам. Открытие и закрытие файла. Запись в файл и чтение из файла. Стандартные процедуры и функции для работы с файлами.

Тема 8. Работа с графикой.

Графический режим работы дисплея в языке Си. Функции, инициализации и деинициализации графического режима. Функции вывода информации на дисплей в графическом режиме.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.21 - Вычислительные машины, системы, сети**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

Содержание дисциплины

Тема 1. Логические основы вычислительных машин

Представление информации в ВМ. Принципы построения ВМ. Многоуровневая организация вычислительных процессов. Основные характеристики ВМ, методы оценки. Технологии производства ИС, влияние на архитектуру и характеристики. Комбинационные схемы: триггеры, сумматоры, счетчики, дешифраторы, мультиплексоры, регистры.

Тема 2. Элементная база вычислительных машин

Классификация элементов и узлов компьютеров. Схема процессора. Арифметико-логическое устройство и устройство управления. Организация управления, адресация, система команд. Современные микропроцессоры. Типы и основные принципы построения периферийных устройств. Организация ввода-вывода, прерывания. Микроконтроллеры.

Тема 3. Функциональная и структурная организация вычислительных машин

Понятия о функциональной, структурной организации и архитектуре ВМ. Архитектура системы команд. Производительность процессора, методы оценки, архитектурные способы повышения производительности. Виды памяти и ее характеристики. Внешние запоминающие устройства ВМ. Программное обеспечение. Персональные компьютеры; принцип открытой архитектуры, шины, системный контроллер и контроллер шин.

Тема 4 Вычислительные системы

Понятие архитектуры вычислительной системы. Классификация ВС: по назначению, типу устройств и комплексирования, типу ВМ или процессоров. Модель и структура коллектива вычислителей. Параллельная обработка информации. Многомашинные комплексы и многопроцессорные системы. Организация памяти ВС.

Тема 5. Общие принципы построения компьютерных сетей

Связь компьютера с периферийными устройствами. Взаимодействие двух компьютеров. Топология физических связей. Модель OSI. Физическая и логическая структуризация сети. Особенности локальных, глобальных и городских сетей. Требования, предъявляемые к сетям (производительность, надежность и безопасность, прозрачность, поддержка разных видов трафика, управляемость). Организация рабочих станций и серверов.

Тема 6. Основы передачи данных

Физическая среда передачи данных. Кабели связи, линии связи, каналы связи. Типы кабелей: «витая пара», коаксиальные кабели, оптоволоконный кабель. Кабельные системы Ethernet. Беспроводные технологии: радиосвязь, связь в микроволновом диапазоне, инфракрасная связь. Характеристики линий связи. Методы передачи данных. Методы коммутации: каналов, пакетов.

Тема 7. Коммутационные системы. Сетевое оборудование

Стандартные интерфейсы для связи с компьютеров. Сетевые адаптеры: назначение, настройка сетевого адаптера и трансивера. Повторители и концентраторы. Планирование сети с хабом. Мосты и коммутаторы: логическая структуризация сети с помощью моста. Типовые схемы применения коммутаторов в локальной сети. Маршрутизатор и шлюзы.

Тема.8. Базовые технологии компьютерных сетей

Общая характеристика протоколов и стандартов локальных сетей. Технологии Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM. Влияние сетевых технологий на архитектуру компьютеров. Индустриальные системы. Комплексирование информационных и управляющих систем. Основные понятия и определения глобальных сетей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.22 - Моделирование систем управления**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории моделирования объектов и систем управления. Классификация моделей и виды моделирования. Методы теории подобия.

Моделирование как метод научного познания. Сущность метода моделирования. Цель моделирования и адекватность модели. Моделирование сложных систем. Системный подход в моделировании систем.

Классификационные признаки. Виды моделей. Статические и динамические модели. Непрерывные, дискретные и гибридные модели. Детерминированные и стохастические модели. Аналитические и имитационные модели.

Тема 2. Этапы математического моделирования; принципы построения и основные требования к математическим моделям систем; цели и задачи исследования математических моделей объектов и систем управления.

Имитационное моделирование. Обеспечение и эффективность имитационного моделирования. Этапы имитационного моделирования. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Анализ и интерпретация результатов моделирования систем.

Тема 3. Построение экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Проверка адекватности.

Особенности построения экспериментальных и экспериментально-аналитических математических моделей. Методы построения моделей: линейные регрессионные модели, полиномиальные регрессионные модели. Основные понятия теории планирования экспериментов: цель эксперимента. Проверка адекватности математических моделей.

Сглаживание и фильтрация экспериментальных данных. Методы и алгоритмы.

Тема 4. Моделирование и исследование структуры потоков.

Методы исследования структуры потоков. Типовые математические модели структуры потоков: модель идеального смешения, модель идеального вытеснения, однопараметрическая диффузионная модель, ячеечная модель, комбинированные модели термодинамики.

Тема 5. Основные положения химической кинетики.

Механизм химической реакции. Кинетическое уравнение химического процесса.

Тема 6. Моделирование тепловых процессов.

Источники энергии в потоках. Типовые модели структуры потоков в аппаратах с точки зрения закона сохранения энергии.

Тема 7. Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами.

Особенности построения математических моделей объектов с распределенными параметрами. Примеры математических моделей объектов с распределенными параметрами: модель трубчатого реактора, модель насадочной ректификационной колонны.

Тема 8. Моделирование систем управления.

Математическое описание элементов систем управления: датчиков, исполнительных механизмов, регуляторов и т.д.

Тема 9. Перспективы развития имитационного моделирования сложных систем

Особенности современного этапа развития имитационного моделирования. Перспективы использования имитационного моделирования в различных областях деятельности: информатике и коммуникации, образовании, бизнесе, логистике, медицине и т.п.

Тема 10. Технические и программные средства моделирования процессов и систем управления.

Моделирование систем и языки программирования. Программные средства для решения задач моделирования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.23 - Технические средства автоматизации и управления

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*

Содержание дисциплины

Тема 1 Типовые структуры и средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами

Основные понятия ТСАиУ. Основные этапы развития технических средств автоматизации технологических процессов: начальный этап, этап комплексной автоматизации и механизации производства, этап автоматизированных систем управления. Основные виды АСУ, особенности построения и применения. Унификация, агрегатирование, типизация. Современные взгляды на построение АСУ ТП: распределенные АСУ ТП, использование промышленных сетей, интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы, открытые системы.

Тема 2. Классификация, функциональный состав технических средств автоматизации и структура ГСП.

Классификация и функциональный состав ТСА: датчики, исполнительные механизмы, модули гальванической развязки и нормализации сигналов, вторичные показывающие и регистрирующие приборы, устройства одноконтурного локального регулирования, программируемые регуляторы, программируемые таймеры, программируемые логические контроллеры и контроллеры на базе РС, устройства вычислительной техники и др. структура ГСП. Функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные.

Тема 3 Рекомендации по выбору технических средств автоматизации. Характеристики технических средств автоматизации.

Основные требования, предъявляемые к ТСА. Рекомендации по выбору ТСА для конкретных условий эксплуатации. Разработка технического задания.

Надежностные, основные метрологические характеристики. Степени защиты ТСА: степени IP. Взрывозащищенность ТСА: классификация взрывоопасных зон, уровни, методы и виды взрывозащиты, маркировка ТСА по взрывозащите, технические средства обеспечения взрывобезопасности.

Тема 4. Исполнительная техника АСУ ТП

Электрические машины: двигатели постоянного тока, шаговые двигатели (ШД), асинхронные двигатели (АД) переменного тока, схемы управления АД, способы и технические средства регулирования частоты вращения АД.

Регулирующие органы: заслоновые, односедельные, двухседельные, трехходовые, шланговые, диафрагмовые и шаровые. Исполнительные механизмы: пневматические и электрические импульсные исполнительные механизмы, их особенности. Тиристорные устройства бесконтактного управления. Особенности реализации устройств управления импульсными электрическими исполнительными механизмами.

Характеристики регулирующих клапанов. Условная пропускная способность. Выбор регулирующих клапанов.

Тема 5. Средства получения информации о технологическом процессе

Датчики. Измерительные преобразователи. Интеллектуальные датчики. Технические средства для измерения температуры, давления, уровня, расхода и количества, скорости. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.

Тема 6. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной информации по каналам связи.

Устройства связи с объектом (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Гальваническая развязка. Виды интерфейсов систем автоматизации: внутриприборные и межприборные интерфейсы. Интерфейсы RS-232C, RS-485 и др.

Тема 7. Технические средства обработки, хранения и выработки управляющих воздействий

Агрегатированные комплексы электрических средств регулирования. Аналоговые электрические регуляторы: структура, особенности реализации систем регулирования.

Микропроцессорные регуляторы: структура, функциональный состав. Программируемые логические контроллеры - обобщенный состав. РС-совместимые контроллеры.

Промышленные компьютеры: Архитектура, основные отличия от офисных компьютеров.

Тема 8. Программное обеспечение систем автоматизации и управления

Структура программного обеспечения. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционные системы. SCADA- системы. Программирование промышленных контроллеров и компьютеров. Технологические языки программирования. Инструментальные средства разработки ПО. Технология OPC.

Тема 9. Технические средства для отображения информации в системах автоматизации и управления

Типовые средства отображения и документирования информации. Регистрирующие и показывающие приборы. Пульты и станции оператора.

Аннотация к рабочей программе дисциплины **Б1.Б.24 - Программные средства решения задач управления**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, структура, интерфейс системы Matlab

История создания и развития системы Matlab. Назначение и области применения системы Matlab как высокоэффективной системы инженерных и научных расчетов. Операционная среда и язык программирования системы Matlab. Концепция пакетов прикладных программ. Сравнительная характеристика пакета Matlab и других числовых и символьных математических пакетов. Структура пакета. Интерфейс системы.

Тема 2. Данные и вычисления

Типы данных в **Matlab**. Вектор, матрица, тензор. Операции с массивами. Операции конкатенации, индексации и формирования диапазона значений. Доступ к элементам и группе элементов массивов. Вычисление определителей, поиск собственных значений и собственных векторов. Работа со строками и столбцами. Операции отношения и логические операции. Символьные массивы. Структуры и массивы структур. Массивы ячеек.

Тема 3. Основы программирования на языке Matlab

Два типа m-файлов: скрипты и функции. Особенности сценария и функции. Редактор m-файлов. Основные действия, выполняемые с помощью редактора. Синтаксис определения и вызова M-функций. Проверка входных параметров и выходных значений M-функций. Видимость имен переменных и имен функций. Локальные и глобальные переменные. Разработка и отладка M-функций. Управление вычислением. Операторы управления. Операторы ветвления. Операторы цикла. Обработка исключительных ситуаций. Построение графиков функций, заданных с помощью m-файлов.

Тема 4. Высокоуровневая графика

Построение графиков из окна Workspace. Диаграммы векторных данных. Графики функций одной переменной. Изменение свойств линии. Оформление графиков. Графики параметрических и кусочно-заданных функций. Трёхмерные графики функций. Контурные графики. Оформление графика. Построение параметрически заданных поверхностей и линий. Построение освещённой поверхности. Анимированные графики. Работа с несколькими графиками. Вывод нескольких графиков на одни оси. Несколько графиков в одном графическом окне. Интерактивная среда для построения графиков: редактор графиков, свойства осей, подписи, заголовки. Сохранение, экспорт и печать.

Тема 5. Пакет моделирования систем управления CONTROL SYSTEM TOOLBOX

Общая характеристика процедур пакета. Создание и преобразование LTI-моделей. Получение информации о модели. Анализ системы. Расчет частотных и временных характеристик систем с обратной связью Интерактивный обозреватель Ltiview. Синтез системы.

Тема 6. SIMULINK – пакет визуального математического моделирования

Основные возможности пакета Simulink. Справка по Simulink. Интеграция пакета Simulink с системой MATLAB. Запуск моделей Simulink из среды Matlab. Работа с редактором дифференциальных уравнений. Создание моделей. Блоки источников и получателей сигналов. Библиотеки Simulink. Подготовка и применение подсистем. Основы событийного моделирования. Пакет Stateflow.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.25 - Системы подготовки проектной документации**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основные понятия.

Актуальные задачи в проектировании систем управления технологическими процессами. Определение САПР. Стадии проектирования. Автоматизированное и неавтоматизированное проектирование. Специфика проектной деятельности и виды проектных ситуаций. История возникновения и развития средств автоматизации чертежно-графических работ.

Тема 2. Принципы создания САПР.

Виды САПР. Компоненты САПР. Методическое, программное, техническое, информационное, организационное обеспечение. Обзор отечественных и зарубежных CAD/CAM систем.

Тема 3. Подсистемы САПР.

Информационная подсистема, подсистема поиска решений, подсистема инженерного анализа, подсистема подготовки документации. Автоматизированная разработка конструкторской и технологической документации.

Тема 4 Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР.

Общие сведения. Стадии создания и развития САПР (исследование и обоснование создания САПР, техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабочая документация изготовление несерийных компонентов КСА, ввод в действие). Требования, предъявляемые к комплексам средств и компонентам САПР.

Тема 5. Основы AutoCAD.

Представление о системе AutoCAD. Команды и системные переменные AutoCAD. Технология работы с командами AutoCAD. Ввод координат. Команды вычерчивания в двух измерениях.

Тема 6. Простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа.

Управление изображением на экране. Простейшие средства обеспечения точности. Настройка параметров чертежа и среды AutoCAD.

Тема 7. Редактирование чертежей.

Выбор объектов. Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Использование ручек. Палитра «Свойства». Команды редактирования.

Тема 8. Средства организации чертежа. Средства обеспечения точности.

Цвет, тип и вес линий. Слои. Объектная привязка. Объектное отслеживание. Использование слоев и объектной привязки.

Тема 9. Формирование текстовых объектов. Создание и редактирование таблиц.

Однострочный текст. Текстовые стили. Многострочный текст. Создание и редактирование таблиц. Стили таблиц. Создание текстовых объектов и таблиц.

Тема 10. Создание сложных объектов. Нанесение размеров. Подготовка чертежей к печати.

Создание сложных объектов. Нанесение размеров. Размерные стили. Редактирование размеров. Создание сложных объектов и нанесение размеров. Подготовка чертежей к печати.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.26 - Системы автоматизации и управления

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Общие понятие и определения

Цели и задачи учебной дисциплины. Проблемы автоматизации основных химических производств. Основные химические производства и составляющие их технологические процессы как объекты управления. Определение технологического процесса (ТП) как объекта управления (ОУ). Требования к ОУ. Типовая схема технологического производства химических продуктов.

Тема 2. Системный анализ технологического процесса как объекта управления и автоматизации

Классификация технологических процессов и производств как ОУ: по объему выпускаемой продукции; по характеру временного режима функционирования; по степени важности ОУ в производстве; по информационной емкости ОУ; по характеру параметров управления; по типу технологического процесса. Общая задача управления технологическим процессом, задачи оптимального управления отдельными стадиями ТП, задачи автоматического регулирования технологическими параметрами. Выбор канала регулирования для проектируемых АСР.

Тема 3. Регулирование основных технологических параметров

Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем. Регулирование расхода, соотношение расходов. Регулирование уровня: схема позиционного регулирования уровня, непрерывное регулирование уровня, регулирование уровня кипящего слоя. Регулирование давления: разряжения в многокорпусной выпарной установке, давления в ректификационной колонне, перепада давления. Регулирование температуры. Регулирование параметров состава и качества, регулирование pH. Примеры АСР в технологических процессах: для стабилизации производительности аппарата; для обеспечения материального баланса в аппарате; для обеспечения теплового баланса в аппарате.

Тема 4. Автоматизация перемешивания жидкостей и газов

Общая характеристика процессов перемешивания в жидких средах. Основные схемы перемешивания. Типовая схема процесса перемещения жидкости. Типовая схема автоматизации процесса перемешивания. Автоматизация центробежных насосов. Совместная работа насосов при параллельном и последовательном соединении. Характеристики работы на сеть при регулировании подачи насоса методом дросселирования и байпасирования. Типовая схема автоматизации процесса перемещения жидкости центробежным насосом. Автоматизация поршневых компрессоров. Автоматизация процессов разделения и очистки неоднородных систем.

Тема 5. Автоматизация теплообменников смешения

Анализ теплообменников смешения как объекта управления, анализ статической характеристики теплообменника смешения непрерывного действия, структурные и функциональные схемы разомкнутой и замкнутой одноконтурной АСР температуры в тепло-

обменнике смешения, структурные и функциональные схемы комбинированной и каскадной АСР температуры в теплообменнике смешения.

Тема 6. Автоматизация поверхностных теплообменников

Анализ поверхностных теплообменников как объекта управления, анализ статической характеристики теплообменника смешения, структурные и функциональные схемы одноконтурной и каскадной АСР температуры в поверхностном теплообменнике, функциональные схемы АСР конденсаторов по разным каналам регулирования.

Тема 7. Автоматизация трубчатых печей

Анализ трубчатых печей как объекта управления. Анализ статических характеристик. Структурные и функциональные схемы связанного, каскадного регулирования трубчатых печей. Энергосберегающее управление печами. Типовое решение автоматизации.

Тема 8. Автоматизация процесса ректификации

Классификация массообменных процессов. Задачи управления процессом ректификации. Анализ ректификационной колонны как объекта управления, структурные схемы. Функциональные схемы: стабилизации процесса ректификации (одноконтурные АСР), каскадная АСР (целевой продукт – дистиллят), АСР с регуляторами соотношения, с анализатором состава исходной смеси. Типовое решение автоматизации.

Тема 9. Автоматизация процесса абсорбции

Задача управления процессом абсорбции. Анализ абсорбционной установки как объекта управления, структурная схема. Задача управления процессом абсорбции-десорбции. Функциональные схемы: стабилизации процесса абсорбции (одноконтурные АСР), многоконтурного регулирования процесса абсорбции, автоматизации процесса абсорбции-десорбции. Типовое решение автоматизации.

Тема 10. Автоматизация процесса выпаривания

Цель управления выпарной установкой. Анализ выпарной установки как объекта управления, структурная схема. Способы измерения концентрации упаренного раствора. Функциональные: схемы стабилизации технологических величин выпарной установки (одноконтурные АСР), многоконтурное регулирование двухкорпусной выпарной установки. Типовое решение автоматизации.

Тема 11. Автоматизация процесса кристаллизации

Система с резким возрастанием растворимости. Система с плавным и с незначительным изменением растворимости. Изогидрический кристаллизатор непрерывного действия с мешалкой как объект управления. Структурная схема кристаллизатора. Показатели эффективности процесса. Цель управления процессом. Типовая схема автоматизации процесса кристаллизации. Типовое решение автоматизации.

Тема 12. Автоматизация процесса сушки

Цель управления процесса сушки. Анализ сушилки как объекта управления, структурная схема. Автоматизация сушки в барабанной сушилке: функциональная схема стабилизации (одноконтурные АСР) и многоконтурного регулирования процесса сушки в барабанной сушилке. Автоматизация сушилок с кипящим слоем: функциональная схема регулирования процесса сушки в аппарате с кипящим слоем. Типовое решение автоматизации.

Тема 13. Автоматизация реакторных процессов

Упрощенная структурная схема химического реактора. Показатели эффективности реакторного процесса. Схема реактора непрерывного действия с мешалкой с экзотермиче-

ской реакцией 1-го порядка. Структурная схема реактора на основе балансовой модели. Функциональные схемы автоматизации для реакции разного типа. Функциональные схемы одноконтурных и каскадных АСР концентрации, температуры. Типовое решение автоматизации.

Тема 14. Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП)

Понятие АСУ ТП, типовая структурная схема АСУ ТП, разновидности АСУ ТП, схемы управления в АСУТП, подготовка исходной информации в АСУТП, техническая структура КТС АСУТП для работы в супервизорном режиме, функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные. Обеспечивающие подсистемы АСУ ТП: техническое обеспечение, автоматизация управления на базе программно-технических комплексов (ПТК); оперативный персонал; обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения. Надежность АСУ ТП.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.27 – Проектирование систем автоматизации и управления

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности:

в 7 семестре – *экзамен*;

в 8 семестре – *курсовой проект*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Общие сведения о проектировании. Принципы проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами

Процесс проектирования в жизненном цикле автоматизированных систем управления технологическими процессами. Цель и задачи проектирования систем автоматизации. Краткая характеристика проектной документации. Использование системы государственных стандартов в проектировании систем автоматизации. Применение ЭВМ в процессе проектирования автоматизированных систем управления.

Системный подход к проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Основные принципы проектирования систем автоматизации. Организация процесса проектирования. Общие принципы организации работ по созданию АСУ ТП. Планирование и финансирование работ по созданию АСУ ТП. Права и обязанности участников создания АСУ ТП. Особенности организации процесса проектирования АСУ ТП для действующих и вновь создаваемых объектов.

Тема 2 Содержание стадий и этапов проектирования автоматизированных систем управления. Характеристика проектной документации. Выбор технических средств

Стадии и этапы процесса проектирования АСУ ТП. Содержание работ по предварительному обследованию объекта автоматизации. Предпроектные научно – исследовательские работы. Технико-экономическое обоснование проекта автоматизации. Содержание технического задания на проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов.

Содержание основных этапов процесса проектирования автоматизированных систем управления. Состав и содержание технической документации проекта системы автоматизации. Состав технического и рабочего проекта АСУ ТП.

Техническое задание. Выбор и разработка технической, функциональной, информационной и организационной структур АСУ ТП. Проектирование структурных схем. Выбор комплекса технических средств АСУ ТП. Выбор технических средств получения, преобразования, переработки и отображения информации с учетом их характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительных комплексов АСУ ТП.

Тема 3. Проектирование схем автоматизации и принципиальных электрических схем АСУ ТП

Схемы автоматизации. Выбор контролируемых и регулируемых параметров технологических процессов. Выбор местоположения точек контроля и размещения постов управления АСУ ТП. Функциональные схемы АСУ ТП. Система условных обозначений средств АСУ ТП на функциональных схемах. Правила оформления функциональных схем. Принципиальные электрические схемы АСУ ТП. Система условных обозначений принципиальных электрических схем. Принципиальные электрические схемы питания, сигнализации и управления. Проектирование питающей и распределительной сетей, выбор аппаратуры. Правила оформления принципиальных электрических схем.

Тема 4. Проектирование постов управления АСУ ТП

Посты управления АСУ ТП. Выбор конструкций щитов и пультов. Компонировка приборов и аппаратуры на щитах и пультах. Размещение щитов и пультов в постах управления. Размещение электрических и трубных проводок в постах управления. Проектирование конструкторской документации щитов и пультов. Чертежи общих видов щитов и пультов. Монтажные схемы щитов и пультов. Схемы и таблицы электрических соединений. Проектирование внешних электрических и трубных проводок. Схемы подключения и таблицы подключения внешних проводок. Выбор проводов, кабелей и труб внешних электрических и трубных проводок. Правила оформления монтажных схем.

Тема 5. Проектирование информационного, математического и программного обеспечения АСУ ТП

Состав и содержание информационного обеспечения АСУ ТП. Проектирование информационного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования информационного обеспечения АСУ ТП. Информационные языки, классификаторы информации. Организация баз данных в АСУ ТП, системы управления базами данных. Проектирование рабочей документации информационного обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование математического обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования математического обеспечения АСУ ТП. Проектирование алгоритмов управления. Проектирование рабочей документации математического обеспечения АСУ ТП.

Состав и содержание программного обеспечения АСУ ТП. Общее и специальное программное обеспечение АСУ ТП. Проектирование программного обеспечения АСУ ТП. Цель и задачи проектирования программного обеспечения АСУ ТП. Проектирование специального программного обеспечения АСУ ТП. Выбор программных модулей и пакетов прикладных программ. Проектирование рабочей документации программного обеспечения АСУ ТП.

Тема 6. Системы автоматизированного проектирования АСУ ТП

Системы автоматизированного проектирования (САПР). Основные функции и структура САПР. Технические средства автоматизации проектных работ. Режимы работы САПР. Информационное и программное обеспечение САПР. Базы данных и принципы их построения в САПР. Пакеты прикладных программ САПР. САПР систем автоматизации. Автоматизированное проектирование АСУ ТП на основе концептуального моделирования. Содержание процесса автоматизированного проектирования АСУ ТП. Применение

типовых проектных модулей в процессе проектирования АСУ ТП. Проектирование КТС АСУ ТП на основе типовых проектных модулей.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.28 - Монтаж, наладка и эксплуатация средств и систем управления

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Монтаж приборов и средств измерений и автоматизации

Тема 1. Организация работ по монтажу средств измерений и автоматизации

Состав службы монтажных организаций: участки подготовки производства (УПП), строительно-монтажные лаборатории, проектно-конструкторские организации, производственно-технические отделы.

Состав работ и документации, необходимых при подготовке монтажной организации к производству монтажных работ.

Проект производства работ (ППР). Требования к условиям и характерным особенностям разработки ППР. Состав ППР. Функции монтажно-заготовительных мастерских (МЗМ). Заказчик, генподрядчик, субподрядчик - их взаимоотношения и обязанности. Приемка объекта под монтаж. Обеспечение монтажных работ материалом и оборудованием. Порядок проведения монтажа приборов и средств автоматизации (ПрСА) и производственная документация, оформляемая при монтаже. Индивидуальные испытания при проведении монтажных работ.

Тема 2. Монтаж щитов, пультов и стативов

Установка щитовых конструкций в специальных помещениях (центральных и вспомогательных), а также непосредственно в технологических помещениях. Требования к помещениям, где установлены ПрСА. Правила установки щитов управления в помещении с двойным полом и кабельными каналами.

Особенности монтажа щитов в технологических и специальных помещениях. Индустриальные методы монтажа щитовых конструкций, монтаж комплексных операторских пунктов (КОП) и комплектных пунктов датчиков (КПД). Ввод электрических проводов в щиты с использованием металлорукавов и труб. Порядок выполнения зануления и заземления.

Тема 3. Монтаж электропроводок.

Выбор трасс электропроводок с учетом наименьшего расхода проводов и кабеля. Величина удаления электропроводок от сооружений технологических трубопроводов и оборудования. Правила прокладки проводов измерительных цепей, цепей управления, регулирования, сигнализации и цепей питания.

Правила прокладки кабелей электропроводки систем автоматизации совместно с силовыми кабелями. Правила прокладки электрокабелей в коробках, на лотках, на кабельных конструкциях. Прокладка кабелей в каналах, туннельных коллекторах и т. п.

Основные типы контрольных кабелей, их характеристики и маркировки. Основные требования к прокладке незащищенных изолированных проводов в коробках, лотках и защищенных трубах. Сети зануления и заземления. Прокладка защитных труб и коробов. Затяжка проводов и кабелей в защитные трубы, прокладка кабеля. Кольцевые заделки кабеля и проводов.

Тема 4. Монтаж приборов для измерений технологических параметров.

Общие технические требования к установке приборов на технологическом оборудовании, на щитах, а также в помещениях различных категорий. Основные требования инструкций по эксплуатации заводов - изготовителей и общие технические требования к монтажу приборов. Специальные закладные конструкции - бобышки. Способы монтажа.

Монтаж приборов для изменения температуры, давления и разряжения, расхода, уровня, состава и качества вещества.

Раздел 2. Наладка средств измерений и систем аналитического и технологического контроля

Тема 5. Организация и производство работ по наладке средств измерений и систем технологического контроля

Три стадии работ: подготовительные работы, автономная наладка систем технологического контроля и систем автоматизации, комплексная наладка систем контроля и автоматизации (доведение параметров настройки приборов и средств измерений до эксплуатационных значений).

ГОСТы, определяющие основные метрологические характеристики приборов семь групп приборов, определяющие рабочие условия применения приборов.

Общие положения техники безопасности при производстве наладочных работ.

Производство наладочных работ в действующих электроустановках и производственных помещениях. ГОСТы, определяющие уровни взрыво- и пожарозащиты, обозначения и маркировка приборов.

Тема 6. Наладка вторичных измерительных приборов и устройств с унифицированным входным сигналом

Пневматические вторичные приборы типа ПВ с унифицированным входным сигналом.

Вторичные приборы с токовым входным сигналом.

Организация распределенных систем, базирующихся на микропроцессорных устройствах, программируемых логических контроллерах.

Тема 7. Наладка схем и устройств технологической сигнализации, защиты и блокировки

Типовые схемы технологической сигнализации. Алгоритмы работы схем и их действия в технологических процессах.

Последовательность наладки схем технологической сигнализации. Проверка схем по алгоритму их действия: подача звукового сигнала, съём звукового сигнала, появление и исчезновение светового сигнала, проверка световых индикаторов.

Унифицированные блоки технологической сигнализации, бесконтактные логические элементы, многоканальные комплексные устройства сигнализации. Схемы технологической защиты и блокировки. Очередность наладки: электрические аппараты защиты, устройства защиты отдельных технологических механизмов и агрегатов, вся система технологической защиты и блокировки.

Направления действия систем технологической защиты и блокировки: предупреждение предаварийной ситуации; предотвращение повреждений технологического оборудования; обеспечение непрерывности технологического процесса. Последовательность наладки и испытания систем защиты и блокировки.

Раздел 3. Эксплуатация приборов и средств автоматизации

Тема 8. Основные положения по эксплуатации ПрСА.

Эксплуатация, техническое обслуживание, планово-предупредительные работы, метрологическое обеспечение, паспортизация, поверка ПрСА.

Тема 9. Обслуживание и ремонт ПрСА

Функции технического обслуживания (ТО), текущего и капитального ремонтов; периодичность ремонта. Составление графика планово-предупредительных работ (ППР). Содержание работ по контрольно-техническому состоянию ПрСА. Примерный перечень унифицированных операций технического обслуживания ПрСА.

Регламентированное и сезонное ТО; восстановительные работы; демонтаж и подготовка ПрСА к ППР; контроль технического состояния ПрСА.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.1- - Теория вероятностей и математическая статистика

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей и элементы комбинаторики

Понятие случайного события, классификация и виды событий. Вероятность. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Основные комбинации. Правила комбинаторики.

Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Вероятность произведения и суммы. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Типовые примеры, демонстрирующие применение формул.

Тема 3. Повторные испытания

Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Типовые примеры, демонстрирующие применение теорем.

Тема 4. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Закон распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Равномерное и показательное распределения, нормальное распределение, свойства.

Тема 5. Предельные теоремы

Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Тема 6. Система двух случайных величин

Случайные векторы. Закон распределения. Условные распределения случайных величин. Коэффициент корреляции. Типовые задачи, демонстрирующие применение двумерных случайных величин.

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 7. Основы математической теории выборочного метода

Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.

Тема 8. Статистические оценки параметров распределения

Статистические оценки: точечные и интервальные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Оценка параметров нормального распределения.

Тема 9. Проверка статистических гипотез

Статистические гипотезы. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве дисперсий и средних. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения.

Тема 10. Корреляционный анализ

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Представление данных в корреляционном анализе. Коэффициент корреляции. Линейная корреляция.

Тема 11. Регрессионный анализ

Функциональная зависимость и регрессия. Линейная парная регрессия. Проверка значимости уравнения регрессии. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Типовые примеры, демонстрирующие методику нахождения линии регрессии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.2- - Планирование эксперимента**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Основные понятия и принципы планирования эксперимента

Цели, задачи и значение дисциплины. Общие закономерности проведения эксперимента в различных областях знаний. Основные типовые задачи, решаемые при проведении эксперимента.

Основные понятия теории планирования эксперимента: Объект исследования, виды входных и выходных переменных, факторы, факторное пространство.

Опыт. Эксперимент. План эксперимента как совокупность данных, определяющих число, условия и порядок реализации опытов.

Тема 2. Корреляционный и регрессионный анализ.

Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Простейшие случаи нелинейной корреляции.

Метод наименьших квадратов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

Метод множественной корреляции.

Метод линеаризации

Проверка адекватности математической модели объекта исследования.

Тема 3 Выбор оптимального плана. Критерии оптимального плана

Разновидности планов эксперимента. Основы построения математических моделей планов экспериментов.

Критерии оптимальности, связанные с точностью оценок коэффициентов уравнения регрессии.

Критерии оптимальности, связанные с точностью получения оценок отклика.

Ортогонализация планов экспериментов. Построение планов близких к оптимальному по нескольким критериям.

Характеристики математических моделей планов экспериментов.

Тема 4 Планы многофакторных экспериментов.

Полный факторный план (ПФП) и его характеристика. Составление ПФП эксперимента. Организация проведения эксперимента по ПФП, обработка и анализ его результатов.

Дробный факторный план (ДФП). ДФП для моделей с взаимодействием. Организация проведения эксперимента по ДФП, обработка и анализ его результатов. Ротатбель-

ное планирование. Составление плана эксперимента второго порядка, обработка и анализ его результатов.

Составление ПФП эксперимента.

Составление ДФП эксперимента.

Сравнительная оценка дробных реплик. Разрешающая способность реплики.

Многоуровневые факторные планы

Тема 5. Планы поиска экстремума функции отклика. Методы оптимизации многофакторных объектов.

Постановка задачи оптимизации. Методы оптимизации однофакторных объектов. Особенности планирования при оптимизации сложных объектов. Понятие о методах условной оптимизации.

Поиск экстремума функции отклика на основании использования метода золотого сечения и чисел Фибоначчи.

Особенности оптимизации при наличии нескольких экстремумов

Последовательные методы поиска оптимальных решений. Метод Гаусса -Зейделя. Метод случайного поиска. Метод градиента. Метод крутого восхождения (метод Бокса - Уилсона).

Симплексный метод оптимизации объектов. Симплекс и его последовательное смещение в направлении к оптимуму.

Особенности планирования и организации эксперимента при использовании различных методов оптимизации. Принцип последовательного планирования при оптимизации объектов исследования. Последовательные методы поиска оптимальных решений. Метод крутого восхождения (метод Бокса-Уилсона).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3- - Программируемые логические контроллеры

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Место программируемых микропроцессорных средств в системах управления техническими объектами

Понятие о программируемом контроллере как средстве управления. Обобщенная архитектура микропроцессорных средств управления.

Конструктивные исполнения контроллеров: моноблочные, модульные, распределенные.

Микропроцессорные регуляторы. Программируемые реле. PLC. Концепция ОМАС и контроллеры на базе PC. Шины PC: ISA, PC-104, PCI, CompactPCI, VME.

Организация аналогового и дискретного ввода-вывода. Цифровые интерфейсы.

Тема 2. Системное и прикладное программное обеспечение контроллеров

Системное обеспечение. ОС контроллеров.

Прикладное обеспечение. Стандарт IEC 61131-3 на языки программирования контроллеров. Инструментальные средства разработки ППО контроллеров: ISaGRAF, CoDe-Sys.

Тема 3 Микропроцессорные регуляторы и программируемые реле

Продукция компании ОВЕН: TPM-1, 2TPM-1, TPM-10, TPM-101, TPM-201, TPM-202, TPM-151. Программируемое реле ПР-110.

Регулирующие приборы НПФ «КонтрАвт»: регуляторы серии МЕТАКОН.

Регулирующие микропроцессорные приборы предприятия «Системы контроля»: линейка регуляторов «Термодат».

Тема 4 Малоканальные промышленные контроллеры.

Ремиконт Р-130, Ремиконт Р-130-Isa.

Продукция компании ОВЕН: линейка ОВЕН ПЛК (100/150/154, 110, 160, 304/308)

Тема 5. Средне- и многоканальные контроллеры

Контроллер КР-500 (ЗАО «Волмаг»).

Продукция ГК Текон: ТКМ410, МФК, МФК3000, МФК1500

Тема 6. Контроллеры для распределенных систем управления

Контроллеры и УСО от ГК Текон (серия Теконик).

Контроллеры и УСО компании ДЭП (серия Деконт).

Контроллер КРОСС-500 (ЗЭиМ).

Контроллеры и УСО компании ICP DAS (серии I-7000, I-8000, WinCon, WinPAC).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.4 - Информационное обеспечение систем управления

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Внемашинное информационное обеспечение

Состав и назначение информационного обеспечения. Внемашинное и внутримашинное информационное обеспечение. Основные понятия классификации информации.

Понятия и основные требования к системе кодирования информации. Состав и содержание операций проектирования классификаторов. Система документации. Проектирование экранных форм электронных документов. Информационная база и способы ее организации.

Тема 2. Введение в базы данных

Понятие базы данных. Предпосылки создания БД. Компоненты БД. Программные средства БД. Понятие СУБД. Языковые средства современных СУБД. Классификация языковых средств. Тенденции развития БД. Функции СУБД. Выбор СУБД. Пользователи БД. Администраторы БД и их функции. Преимущества и недостатки БД. Этапы проектирования баз данных.

Тема 3. Модели данных

Процесс проектирования базы данных. Модель "Сущность-Отношение" (ER Model). ER диаграммы. Представление отношений. Реляционная модель. Сетевая модель. Иерархическая модель. Основные понятия реляционных баз данных. Ограничения реляционной модели. Атрибуты, схема отношения, схема базы данных.

Тема 4. Нормализация отношений

Проектирование баз данных с использованием принципов нормализации. Понятие целостности данных. Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Порядок приведения отношений к нормальным формам. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма.

Тема 5. Языки запросов к базе данных

Основные средства графического языка формирования запросов QBE. Основные команды структурированного языка запросов SQL и их синтаксис. Средства языка SQL манипулирования данными, управления и изменения схемы БД, определения ограничений целостности, представлений БД, привилегий доступа к данным.

Тема 6. Технология и модели «клиент-сервер»

Логические компоненты. Модель файлового сервера. Модель доступа к удаленным данным. Модель сервера базы данных. Модель сервера приложений. Эволюция серверов баз данных. Активный сервер. Обработка транзакций. Классические транзакции. Свойства транзакций.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.5 – Прикладное программное обеспечение систем управления

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Инструментальная система программирования контроллеров Is-aGRAF.

Среда разработки проекта (Workbench). Инструментальные панели. Настройка. Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать. Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение. Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода. Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора. Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер. Редакторы языков программирования. Правила исполнения проекта в контроллере. Временной цикл. Архитектура проекта Isagraf. Программы. Функции. Функциональные блоки. Типы данных. Константные выражения. Переменные. Комментарии. Слова-определители. Стандартные операторы Isagraf. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD. Прыжки и метки. Логическое отрицание. Вызов функций и функциональных блоков.

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD. Прыжки и метки.

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST. IF-THEN-ELSIF-ELSE; CASE; FOR и др.

Язык IL. синтаксис IL. Метки. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок. Уровень 2

Работа с диаграммами Flow Chart. Элементы Flow Chart. Уровень 2

Тема 2. Инструментальная система программирования контроллеров CoDeSys.

Среда разработки проекта. Инструментальные панели. Настройка. Работа с проектами: создание, открытие, переименование, печать. Словарь переменных: определение переменных, редактирование свойств, копирование переменных, быстрое определение. Монтаж ввода-вывода: Добавление устройств ввода-вывода. Открытие устройств. Привязка каналов ввода-вывода. Настройка целевой задачи: Определение целевой системы. Задание времени цикла. Генерация кода. Выбор опций компилятора. Отладка: Симуляция, отладка в контроллера. Загрузка кода в контроллер. Редакторы языков программирования.

Правила исполнения проекта в контроллере. Архитектура проекта CoDeSys. Программы. Функции. Функциональные блоки. Типы данных. Константные выражения. Пе-

ременные. Комментарии. Слова-определители. Стандартные операторы CoDeSys. Стандартные функции. Стандартные функциональные блоки

Язык FBD. Основной формат диаграмм FBD..

Язык LD. Шины питания и соединительные линии. Множественное соединение. Основные контакты и витки LD..

Язык ST. Синтаксис ST. Выражения и скобки. Вызов функций или функциональных блоков. Операторы ST..

Язык IL. синтаксис IL. Операторы IL.

Язык SFC. Элементы SFC. Начальный шаг; Шаг; Переход; Расхождение/ Схождение; Связь; Прыжок.

Работа с диаграммами CFC. Элементы CFC. Синтаксис CFC

Тема 3. Программирование контроллеров компании ICP DAS в среде ISaGRAF.

Конфигурирование контроллеров стандартными утилитами ICP DAS. Установка стандартных библиотек ICP DAS для **ISaGRAF**.

Особенности настройки целевой задачи **ISaGRAF** для работы с контроллерами I-7188EG, I-8437, WinCON- 8437.

Особенности конфигурации ввода-вывода для работы с модулями I-7000/8000 по сети RS-485. Вызов функциональных блоков модулей ввода-вывода.

Тема 4 Создание APM-оператора, особенности подходов.

Критерии выбора SCADA системы. Отличительные особенности. Особенности создания базы данных в SCADA-системе «КРУГ-2000». Создание мнемосхем, рабочих столов и элементов управления.

SCADA-система MasterSCADA. Дерево объектов, дерево системы. Переменные дерева объектов: значение, расчет, событие и команда. Функциональные блоки. Базовые документы объектов. Редактор мнемосхем MasterSCADA. Тренды MasterSCADA. Сообщения и журналы MasterSCADA

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.6 - Системное программное обеспечение систем управления

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Решение задач управления с использованием ЭВМ

Введение в предметную область. Место и роль ЭВМ в решении задач управления. Классификация задач управления, в решении которых используется вычислительная техника. Платформа Windows в задачах управления техническими системами.

Тема 2. DCOM, COM-технологии

Основные возможности технологии Component Object Model (COM). Этапы развития COM-технологии. COM-объект. COM-интерфейс. Пользователь COM-объекта. COM-классы. Библиотеки типов. Кроссплатформенность.

Компьютерные сети и DCOM. Интернет и DCOM. Счетчики ссылок. OLE-объекты. OLE-сервер. OLE-контейнер. Составные документы. Фабрика класса. Внутренний сервер. Локальный сервер. Удаленный сервер. Сервер и диспетчер автоматизации.

Тема 3. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров серии ПЛК и модулей ввода вывода Mx110 компании ОВЕН

Виды микропроцессорных контроллеров серии ПЛК компании ОВЕН. Характеристика модулей ввода вывода Mx110 компании ОВЕН. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров серии ПЛК. Конфигурирование контроллеров серии ПЛК. Сервисное программное обеспечение для диагностики модулей ввода-вывода серии Mx110 компании ОВЕН.

Тема 4. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS

Виды микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS. Характеристика модулей ввода вывода компании ICP-DAS. Программное обеспечение микропроцессорных контроллеров компании ICP-DAS. Конфигурирование контроллеров компании ICP-DAS.

Тема 5. Технология OPC.

Обзор возможностей технологии OPC. Событийно-управляемое программирование в рамках OPC. Протоколы OPC XML DA и OPC UA. Синхронный и асинхронный обмен данными. OPC-сервер. Полевые шины. Связь с контроллерами. Цеховые сети. Связь со SCADA. Управление ресурсами предприятия. Восстановление связи после сбоя.

Тема 6. Операционные системы реального времени в системах автоматизации и управления.

Системы реального времени как АСУ. Классификация АСУ РВ. Обобщенная структура АСУ РВ. Аппаратные средства СРВ и интерфейсы. Программные средства СРВ. Операционные системы РВ. Языковые средства для создания приложений СРВ.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.7 – Математическое обеспечение систем управления

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

Историческая справка. Класс задач математического обеспечения систем управления. Понятие математического обеспечения систем управления в технических системах.

Тема 2. Структура математического обеспечения систем управления в технических системах

Состав и структура автоматизированной системы управления в технических системах. Виды обеспечения: техническое обеспечение, программное обеспечение, математическое обеспечение, информационное обеспечение, метрологическое обеспечение, лингвистическое обеспечение, организационное обеспечение.

Тема 3. Первичная обработка информации в технических системах

Задачи первичной обработки информации. Выбор разрядности представления информации в микропроцессорном устройстве управления и частоты опроса измерительных преобразователей. Интерполяция и экстраполяция сигнала. Методы ступенчатой экстраполяции. Линейная интерполяция. Фильтрация измеряемых величин от помех.

Тема 4. Фильтрация информации в технических системах

Экспоненциальный фильтр. Фильтр скользящего среднего. Полиномиальные фильтры. Фильтрация импульсных помех. Отсечение значений по условиям. Статистические фильтры. Гибридные фильтры.

Тема 5. Вычисление обобщенных показателей процесса

Типовые задачи вычисления неизмеряемых величин и обобщенных показателей. Вычисление интегральных и усредненных значений измеряемых величин. Дискретное интегрирование по методу трапеций. Учет и компенсация динамических связей между измеряемыми величинами. Прогнозирование показателей процесса. Вычисление неизмеряемых величин по уравнениям регрессии.

Тема 6. Реализация алгоритмов первичной обработки информации в программируемых логических контроллерах

Стандарт IEC 61131-3 на языки программирования контроллеров. Инструментальные средства разработки ППО контроллеров: ISaGRAF, CoDeSys, TwinCAT. Реализация алгоритмов первичной обработки информации в инструментальной среде CoDeSys.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.8 - Локальные системы управления

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Назначение, состав и структура локальных систем автоматизации

Общие сведения о локальных системах автоматизации и управления (ЛСАУ). Назначение локальных систем и их классификация. Место ЛСАУ в автоматизированных системах управления технологическими процессами. Состав и структура систем автоматического контроля, регулирования, программного и логического управления, автоматической защиты и диагностики состояния объекта управления и технических средств ЛСАУ. Факторы, определяющие экономическую эффективность ЛСАУ.

Тема 2. Технические средства локальных систем управления и контроля

Классификация технических средств, на базе которых строятся ЛСАУ. Достоинства и недостатки микропроцессорных и аналоговых средств автоматического контроля и управления. Агрегатные комплексы, на базе которых строятся ЛСАУ. Структура микропроцессорных средств управления и контроля. Современные промышленные регулирующие и логические контроллеры, используемые для построения ЛСАУ.

Тема 3. Измерительные и исполнительные устройства систем автоматического регулирования (САУ)

Средства измерения технологических параметров. Классификация и принципы работы средств измерения температуры, давления, уровня, расхода, концентрации, вязкости и плотности. Исполнительные устройства САУ. Классификация исполнительных устройств (ИУ). Принципы работы и области применения, плунжерных, бесплунжерных и поворотных ИУ.

Тема 4. Методы настройки регуляторов

Анализ объектов управления. Классификация промышленных объектов управления, объекты с самовыравниванием и без самовыравнивания, виды переменных, характеризующих состояние объекта управления. Показатели качества САР. Выбор и обоснование показателя управления для различных объектов управления. Аналитические и экспериментальные методы получения математического описания объектов управления. Классификация регуляторов. Типовая структурная схема регулятора. Выбор канала регулирования и типа регулятора. Методы настройки регуляторов. Формульный метод определения настроек регулятора, оптимальная настройка регуляторов по номограммам, расчет настроек по частотным характеристикам объекта. Методы незатухающих и затухающих колебаний. Методы настройки каскадных и связанных систем. САР с дополнительным импульсом по производной от переменной состояния. Регулирование при наличии шумов. Регулирование объектов с запаздыванием, регулирование нестационарных объектов.

Тема 5. Автоматизации типовых технологических процессов

Последовательность выбора структуры САР. Структуры систем регулирования расхода, соотношения расходов, уровня и давления. Регулирование параметров состава и качества.

Регулирование тепловых процессов на базе теплообменников смешения и кожехотрубных теплообменников. Регулирование печей.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.9 – Объектно-ориентированное программирование

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет**.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные принципы и понятия объектно-ориентированного программирования

Различия в типах программирования и показатели эффективности разработок программ. История развития ООП.

Основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Языки программирования, использующие ООП: особенности использования и варианты наиболее известных реализаций.

Тема 2. Дополнительные возможности языка C++

Динамическое размещение переменных. Операторы new и delete. Массивы объектов. Нулевая и единичная индексация. Размещение строк символов, векторов и матриц. Динамическое размещение структур. Массивы структур.

Расширение понятия «функция пользователя» в языке C++ по сравнению с языком С. Передача параметров через ссылки. Параметры по умолчанию. Прототипы. Шаблонные функции. Заголовочные файлы и библиотеки. Соотношение функционального программирования и ООП в проектах на Visual C++.

Тема 3. Классы в языке программирования C++

Объявление класса, атрибутов, методов. Определение методов внутри и вне класса. Кванторы доступа. Объявление экземпляра класса. Методы доступа к атрибутам и операциям внутри класса, доступ к атрибутам и операциям в экземпляре класса. Конструкторы и деструкторы. Статические элементы класса, дружественные функции и классы. Перегрузка функций, перегрузка конструктора, обращение к конструктору при объявлении экземпляра класса. Конструктор по умолчанию. Конструктор копирования. Деструктор по умолчанию. Диаграммы классов UML.

Тема 4. Перегрузка операций

Понятие перегрузки операций. Применение перегрузки. Неявно заданные методы класса в C++. Перегрузка унарных пред- и пост-суффиксных операций. Перегрузка бинарных операций. Безопасная перегрузка операций присваивания.

Тема 5. Наследование и инкапсуляция в языке C++

Понятие наследования. Синтаксис наследования. Наследование кванторов доступа. Простое наследование, множественное наследование, частичное наследование. Виртуальное наследование. Абстрактные классы. Наследование конструкторов и деструкторов. Принципы инкапсуляции в классах, их наследниках и экземплярах.

Тема 6. Агрегация и полиморфизм

Использование принципов агрегации в объектно-ориентированном программировании. Полиморфные операции. Полиморфизм в нотациях к разработанным классам. Пространство имен.

Тема 7. Параметризованные классы в языке C++

Понятие шаблона. Понятие обобщенного алгоритма. Шаблоны функций. Шаблоны классов. Параметры шаблонов. Наследование и шаблоны. Примеры построения шаблонов. Классы-контейнеры. Понятие итераторов итераторы. Принципы написания итераторов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.10 – Диагностика и надежность автоматизированных систем

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Введение. Основные понятия теории надежности.

Проблемы надежности в технике, технологиях и автоматике. Основные задачи теории надежности, математический аппарат теории надежности.

Элемент и система, работоспособность и отказ элемента; классификация отказов. Надежность в узком и широком смысле, основные составляющие надежности: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность. Надежность и эффективность систем автоматизации. Значимость составляющих надежности для техники, технологий и автоматики.

Тема 2. Показатели надежности элементов систем.

Качественные показатели надёжности технических и программных средств автоматизации. Методы определения показателей надёжности.

Функциональные показатели надежности: функции надежности (риска), функции восстановления (не восстановления), плотность и интенсивность отказов (восстановлений), готовность системы. Взаимосвязь функциональных показателей. Функциональные статистические показатели.

Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ (восстановление), дисперсия наработки, гамма-ресурс, коэффициенты готовности оперативной готовности и др.

Теоретические законы распределения вероятности: Вейбулла, экспоненциальный, нормальный. Статические распределения вероятностей наработки на отказ (восстановление).

Тема 3 Надежность систем.

Анализ безизбыточных невосстанавливаемых технических систем; структурная надежность схема; расчет системных показателей надежности по характеристикам надежности элементов; способы повышения надежности нерезервированных нагруженных систем. Функции и коэффициенты чувствительности резервированных систем.

Анализ резервированных невосстанавливаемых систем: виды резервирования (постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное ненагруженное, групповое и индивидуальное; групповое и индивидуальное, одно- и многократное; мажоритарное и др.); структурные схемы для расчета надежности и формулы для расчета показателей надежности.

Критерии эффективности резервирования, способы их вычисления и анализа.

Анализ надежности резервирования восстанавливаемых систем, описываемых Марковским случайным процессом с дискретными состояниями. Уравнение Колмогорова, методы его решения для определения функций готовности системы.

Тема 4. Повышение надежности систем.

Постановка задачи синтеза резервированной системы с заданным или оптимальным уровнем надежности. Критерии оптимальности, управления, связи, ограничения. Анализ методов решения комбинаторных оптимизационных задач на условный экстремум функции.

Рекуррентные алгоритмы синтеза локальных технических систем минимальной сложности с заданным уровнем надежности.

Тема 5. Техническая эффективность сложных систем.

Понятие сложной системы в теории надежности. Понятие технической эффективности сложной системы. Показатели технической эффективности, технические состояния системы, вероятности возникновения дискретных состояний, уравнение Колмогорова для вычисления вероятностей состояний. Вычисления показателя эффективности как меры надежности сложной системы.

Анализ задачи оценивания эффективности системы, способы понижения размерности задачи, «укрупнение» элементов, введение функциональных состояний, композиция «близких» состояний и др.

Автоматизированная техническая система как сложная восстанавливаемая система, анализ ее эффективности при разных понятиях состояния.

Тема 6. Надежность программных и программно-технических систем.

Схема формирования отказов в системах автоматизации, управления и программно-технических средствах. Понятие ошибки и отказа программы и программного обеспечения (ПО). Классификация ошибок и отказов, анализ распределения ошибок и отказов по стадиям жизненного цикла ПО. Модели поведения ошибок и отказов на стадии эксплуатации ПО.

Функциональные и числовые показатели надежности программных систем на стадии их эксплуатации. Зависимость показателей надежности ПО от числа ошибок в программах, различие показателей надежности ПО и технических систем. Система обеспечения надёжности. Методы повышения надёжности и эффективности систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Повышение надежности отдельных программ: тестирование статическое и динамическое, выявление ненадежных подпрограмм, переписывание программ и др. Повышение надежности программных систем путем резервирования. Виды резервирования: временное, программное, информационное.

Программно-техническое резервирование, нагруженные и ненагруженные режимы функционирования резервированной системы. Принцип «элегантного отмирания» элементов резервированной системы.

Тема 7. Диагностика автоматизированных систем.

Диагностирование – средство повышения надёжности на стадии эксплуатации. Основные понятия, термины и ГОСТы диагностики технических систем. Задачи технической диагностики и контроля состояния объектов диагностирования. Связь диагностики с надёжностью автоматизированных систем. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и программно-технических средств.

Оперативная диагностика технологического оборудования и систем; рабочее и тестовое диагностирование; прогнозное диагностирование; прогнозное диагностирование; постоянное, периодическое и эпизодическое диагностирование технологических систем. Автоматизация процесса диагностирования технических систем; автоматизированные системы технической диагностики, комплексные технико-экономические системы диагностики, подсистемы диагностики экологических показателей надёжности.

Оперативная диагностика программных систем. Диагностирование программ на стадиях разработки и эксплуатации ПО. Алгоритмы диагностирования. Автоматизация процесса диагностирования ПО. Интеллектуальные системы диагностики программных средств и систем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.11 - Электромеханические устройства автоматики

Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Типовые электромеханические средства систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами

Основные этапы развития электромеханических средств автоматизации технических систем. Общие сведения об исполнительных устройствах, электромеханических системах, электроприводах, мехатронике и интеллектуальных электромеханических системах. Особенности построения и применения. Унификация, агрегатирование, типизация.

Тема 2. Однофазные трансформаторы

Устройство, принцип действия и рабочие процессы однофазного трансформатора. Назначение область применения, принцип действия. Уравнение ЭДС, МДС, токов трансформатора, коэффициент трансформации. Приведение параметров вторичной обмотки к параметрам первичной. Режимы ХХ и КЗ трансформатора. Потери мощности КПД трансформатора, энергетическая диаграмма. Внешняя характеристика трансформатора. Трансформаторы тока и напряжения.

Тема 3 Трехфазные трансформаторы

Трансформирование трехфазного тока. Особенности конструкции, классификация и область применения трехфазных трансформаторов. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Влияние схемы соединения обмоток на отношение линейных напряжений трехфазных трансформаторов. Потери мощности и КПД трансформатора.

Группы соединения одного и трехфазного трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов: назначение, условия и порядок включения, распределение нагрузки между трансформаторами.

Тема 4. Электрические машины переменного тока

Электрические машины: асинхронные двигатели переменного тока. Вращающееся магнитное поле машины переменного тока. Основные характеристики асинхронных двигателей. Уравнение равновесия моментов на валу двигателя. Пуск, реверсирование и торможение асинхронных двигателей. Исполнительные асинхронные микродвигатели. Способы управления и характеристики исполнительных асинхронных микродвигателей. Асинхронные тахогенераторы. Синхронные машины.

Тема 5. Электрические машины постоянного тока

Электрические машины постоянного тока. Основные характеристики эл. двигателей постоянного тока. Пуск, реверсирование и торможение эл. двигателей постоянного тока. Тахогенераторы.

Тема 6. Электрические реле

Электромагниты. Конструкция электромагнитного реле. Тяговые и механические характеристики электромагнитного реле. Согласование тяговых и механических характе-

ристик. Особенности реле переменного тока. Поляризованные реле. Реле тока и напряжения.

Тема 7. Электропривод

Пуск и реверс двигателей. Способы пуска: прямой, с повышением напряжения от нуля до номинального, резисторный, реакторный и автотрансформаторный, с переключением со «звезды» на «треугольник». Пуск однофазных электродвигателей. Реверс. Тормозные режимы. Регулирование координат и динамические режимы работы электроприводов. Разомкнутые системы регулирования. Регулирование тока, момента и мощности двигателя. Следящий и позиционный электропривод. Замкнутые системы регулируемого ЭП.

Тема 8. Управление и защита электропривода

Асинхронные электроприводы с регулированием напряжения обмоток статора. Частотное управление асинхронным электроприводом. Система векторного управления асинхронным электроприводом с датчиком скорости. Система преобразователь-двигатель постоянного тока с токовой отсечкой. Система преобразователь-двигатель с отрицательными обратными связями по скорости и току с отсечками.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.12 - Схемотехника устройств автоматики

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Элементная база цифровых систем.

Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения об ИМС. Параметры и характеристики ЛЭ. Система обозначений отечественных ИМС. Технологии цифровых микросхем. Биполярная технология: ТТЛ, ТТЛШ, И²Л, ЭСЛ. Технология на основе полевых транзисторов: n-МОП, p-МОП, КМОП. Технология на основе арсенид галлия. Базовый элемент ТТЛ. Базовый элемент ТТЛШ. Простейший элемент ТТЛ. Схема и принцип действия. Элемент ТТЛ с открытым коллектором. Базовый элемент И²Л. (Интегральная инжекционная логика.). Принцип действия и эквивалентная схема ЛЭ И²Л. Особенности элемента И²Л. Применение диодов Шоттки в ЛЭ И²Л. Быстродействующие ЛЭ. Базовый элемент ЭСЛ. Переключатель тока. ЛЭ эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ). Схема ЛЭ ЭСЛ. Параметры и особенности элемента ЭЛС. Элементы на МОП-транзисторах (КМОП). Базовый элемент n-МОП, p-МОП, КМОП. Принцип формирования логических элементов в КМОП микросхемах.

Тема 2. Совместная работа цифровых элементов в составе узлов и устройств.

Типы выходных каскадов. Выход с открытым коллектором (стоком). Выход с открытым эмиттером. Выход с программированием ТС — ОС (с тремя состояниями или с открытым стоком (коллектором)). Выходы с тремя состояниями. Линии передачи сигналов. Линии связи с гальваническими развязками. Линии передачи типа "токовая петля".

Вспомогательные элементы цифровых узлов и устройств: элементы задержки формирователи импульсов, элементы индикации, оптоэлектронные развязки.

Синхронизация в цифровых устройствах: применение синхронизации и тактирования для устранения неалгоритмических значений на выходе ЛУ при смене входных наборов данных.

Тема 3. Функциональные узлы комбинационного типа.

Условные графические обозначения элементов цифровой схемотехники. Базисы Булевой алгебры. Основные логические функции. Теоремы булевой алгебры. Минимизация логических функций. Логические элементы. Построение таблицы истинности по заданной схеме. Построение схемы по таблице истинности.

Дешифратор. Характеристическое уравнение дешифратора. Одноступенчатый линейный дешифратор. Многоступенчатый дешифратор, матричный дешифратор, пирамидальный дешифратор, определение оптимального количества вентилей матричного дешифратора. Шифратор, синтез унитарного шифратора. Преобразователи кодов, преобразование двоичного кода в код семисегментного индикатора. Мультиплексор, Характеристическое уравнение мультиплексора. Схемная реализация.

Компаратор, Признак равенства, признак неравенства, признак “меньше”, признак “больше”.

Сумматор, Полусумматор. Одноразрядный полный сумматор. Инкрементор. Сумматор с последовательным переносом. Параллельный сумматор, принцип построения. Недостатки. Способы ускорения работы многоразрядного параллельного сумматора.

Схемы контроля. Мажоритарные элементы. Контроль по модулю 2. Схемы свертки. Контроль логического преобразователя.

Тема 4. Функциональные узлы последовательностного типа.

Триггеры. Характеристические уравнения триггеров. RS-триггеры. Синхронный и асинхронный RS-триггер. D-триггеры. Статический и динамический D-триггеры. JK-триггер. Счетный триггер (T-триггер). Построение разных типов триггеров на ЛЭ по заданной таблице истинности.

Регистры. Параллельный и последовательный (сдвиговый) регистры. Принцип построения регистров на D-триггерах. Использование JK-триггера в сдвиговом регистре. Кольцевые сдвиговые регистры. Условное обозначение регистров. Универсальный регистр.

Счетчики. Принцип построения суммирующего и вычитающего счетчиков. Реверсивный счетчик. Счетчик с последовательным переносом. Счетчик со сквозным переносом. Счетчик с параллельным переносом. Синхронный счетчик. Счетчики с произвольным коэффициентом счета. Проектирование декадного счетчика с параллельным переносом на универсальных JK- триггерах. Распределители импульсов.

Тема 5. БИС/СБИС с программируемой структурой.

Программируемые логические матрицы, программируемая матричная логика. Базовые матричные кристаллы. Особенности БИС на основе БМК. Элементная база БМК. Структура БМК. Избыточность БМК. БМК на основе ЭСЛ вентилях. БМК на основе КМОП вентилях. БМК на арсениде галлия. Принципы проектирования БИС на библиотечных блоках. Оперативно-перестраиваемые FPGA.

Тема 6. Цифро-аналоговые преобразователи, аналогово-цифровые преобразователи.

Классификация. Основные параметры АЦП и ЦАП. Применение ЦАП и АЦП в устройствах ввода и вывода.

Схемы выборки и хранения. Преобразователи на операционном усилителе. Аналогово-цифровые преобразователи. Аналогово-цифровое преобразование с помощью микропроцессора.

Тема 7. Автоматизация функционально-логического этапа проектирования цифровых узлов и устройств.

Общее описание процесса проектирования. Инструментарий проектировщика. Средства разработки процессорной части проекта. Разработка специфических фрагментов проекта. Средства разработки процессорной части проекта. Средства разработки цифровой части проекта. Средства разработки аналоговых и аналогово-цифровых фрагментов. Работы и средства этапа комплексной отладки проекта. Представление проекта на блочно-функциональном уровне. Средства описания проекта. Средства описания автоматов. Системы проектирования и моделирования электронных схем ORCAD, PCAD, MicroCap V - MicroCap IX, Electronics WorkBench, DesignLab.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б.1.В.ОД.13 - «Технологические процессы и производства»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Общие положения и теория подобия

Общие положения. Классификация основных процессов химической технологии. Основное кинетическое уравнение. Понятие о скорости процесса, движущей силе и сопротивлении. Общие принципы технологического расчета аппаратов и материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов. Теория подобия. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений, условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия. Критерии подобия, критериальные уравнения и их анализ. Метод анализа размерностей. Основы планирования эксперимента.

Тема 2. Процессы осаждения и псевдооживления.

Классификация неоднородных систем. Отстаивание: физическая сущность и его применение в химической технологии. Осаждение под действием силы тяжести. Отстаивание под действием центробежных сил. Расчет процессов отстаивания. Режимы и критериальные уравнения процесса отстаивания. Расчет и конструкции отстойников.

Определение. Основные характеристики. Область применения. Режимы псевдооживления. Основные расчетные уравнения. Критериальные зависимости. Аппараты, в которых осуществляется процесс с применением псевдооживленного слоя.

Тема 3. Процесс фильтрации.

Фильтрация под действием перепада давлений: с отложением осадка, с забивкой пор фильтра. Основное кинетическое уравнение фильтрации. Режимы постоянного давления и постоянной скорости. Цикл работы фильтра, оптимальное время фильтрации. Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет фильтров.

Тема 4. Тепловые процессы. Основные понятия.

Тепловые процессы и аппараты: основы теории передачи теплоты, промышленные способы подвода и отвода теплоты в химической аппаратуре. Нагревание, значение нагревания при осуществлении процессов химической технологии. Нагревание водяным паром, топочными газами, промежуточными теплоносителями, электрическим током. Принципиальные схемы, тепловой баланс. Конденсация поверхностная и смешением. Схема расчета барометрического конденсатора. Охлаждение: водой, воздухом, льдом. Принципиальные схемы, тепловой баланс. Выбор теплообменника и методика расчета теплообменного аппарата. Регенерация тепла. Прямоточные и противоточные регенераторы.

Тема 5. Выпаривание.

Выпаривание: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Основные свойства растворов и их влияние на процесс выпаривания. Принципиальные схемы выпаривания: однократное, многократное, с тепловым насосом. Расчет парных установок, материальный и тепловой балансы, полезная разность температур и ее

потери. Распределение полезной разности температур по корпусам, предел числа корпусов и оптимальное число корпусов. Методика расчета выпарных установок.

Тема 6. Холодильные процессы.

Холодильные процессы: перенос тепла с низшего температурного уровня на высший. Обратный цикл Карно. Холодильный коэффициент. Изозэнтропическое и изозэнтальпическое расширение сжатых газов. Умеренное охлаждение. Способы умеренного охлаждения. Парокомпрессионная холодильная машина, схема, цикл и расчет. Глубокое охлаждение. Минимальная работа сжижения газов. Циклы с изозэнтропическим (цикл Клода) и изозэнтальпическим (цикл Линде) расширением газа.

Тема 7. Массообменные процессы. Общие положения.

Общие положения процесса массопередачи. Сущность процесса массопередачи и применение в химической технологии. Способы выражения состава взаимодействующих фаз. Общие сведения по равновесию, понятие химического потенциала и термодинамического равновесия. Расчет процессов массопередачи: уравнение материального баланса и рабочей линии, оптимальное положение рабочей линии, движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, оптимальное положение рабочей линии. Движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса. Модифицированные уравнения массопередачи, понятие высоты единицы переноса и ступени изменения концентраций, отличие реальных аппаратов от идеальных, способы определения действительного числа тарелок.

Тема 8. Жидкофазные массообменные процессы.

Абсорбция: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции. Принципиальные схемы процесса абсорбции. Конструкции абсорберов.

Ректификация и молекулярная дистилляция, физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в системах пар-жидкость. Принципиальные схемы процесса ректификации: схема для разделения бинарной смеси, материальный и тепловой балансы. Уравнения рабочих линий и их построение на фазовой диаграмме, минимальное, максимальное и оптимальное флегмовое число.

Экстрагирование: физическая сущность процессов и их применение в химической технологии. Экстрагирование твердых тел и жидкостей. Факторы влияющие на величину внешнего и внутреннего диффузионного сопротивления. Равновесие и скорость выщелачивания. Устройство аппаратов для экстрагирования. Равновесие в системе жидкость-жидкость. Методы экстрагирования жидкостей. Конструкции и расчет экстракционных аппаратов.

Тема 9. Твердофазные массообменные процессы.

Сушка и сублимация: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесие в сушильных процессах. Свойства влажного воздуха на диаграмме. Принципиальные схемы сушильных процессов: теоретическая и действительная сушка (нормальный вариант), сушка с рециркуляцией, со ступенчатым подогревом, с замкнутой циркуляцией; схемы на диаграмме процесса сушки, материальный и тепловой баланс, рабочая линия сушки. Сушка без использования газаносителя. Кинетика процесса сушки, расчет времени сушки. Конструкции сушилок.

Сублимация. Сущность процесса и применение. Равновесие. Принципиальные схемы процесса сублимации. Аппараты для проведения процессов сублимации и их расчет.

Адсорбция и ионообмен: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Равновесие в процессах адсорбции, теории адсорбции. Адсорбенты и требования к ним. Условия десорбции. Принципиальные схемы процессов адсорбции. Адсорбционная аппаратура.

Ионообмен. Катиониты и аниониты. Реакции при ионном обмене. Материальный баланс. Равновесие, изотерма ионного обмена, кинетика ионообменного процесса. Способы проведения ионообменных процессов и их расчет.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.14 Специальные главы теории автоматического управления

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Управляемость, наблюдаемость и чувствительность линейных систем.

Управляемость и наблюдаемость систем, описываемых линейными дифференциальными уравнениями. Системы с одной наблюдаемой координатой.

Принцип двойственности в теории управляемости и наблюдаемости. Управляемость и наблюдаемость линейных стационарных систем в задачах с подвижными концами. Условие управляемости линейной нестационарной системы в задаче с подвижными концами.

Понятие чувствительности, анализ чувствительности линейных систем автоматического регулирования.

Тема 2. Преобразование случайных сигналов линейными динамическими системами.

Случайные процессы, их классификация, характеристики. Стационарные случайные процессы. Свойство эргодичности. Марковские процессы. Корреляционные функции, спектральные плотности случайных стационарных процессов.

Преобразование случайных сигналов линейными системами. Характеристики выходного сигнала. Связь между спектральными плотностями выходного и входного сигналов линейной системы. Основные задачи анализа и синтеза систем при стационарных случайных воздействиях.

Анализ и синтез линейных АСР при стационарных случайных воздействиях по минимуму среднеквадратической погрешности. Общая задача упреждения и фильтрации. Уравнение Винера-Хопфа и методы его решения. Синтез линейных систем оптимальных в смысле динамической точности при стационарных воздействиях.

Тема 3. Общая характеристика нелинейных систем автоматического регулирования

Понятие нелинейной системы. Основные типы нелинейных систем. Нелинейные элементы, их характеристики и параметры. Методы линеаризации: линеаризация в малом, линеаризация в среднем, гармоническая линеаризация, статистическая линеаризация.

Тема 4. Исследование нелинейных систем с помощью фазового пространства.

Принципиальные особенности фазовых портретов нелинейных систем. Автоколебания в нелинейных системах. Мягкое и жесткое возбуждение автоколебаний. Методы построения фазовых портретов: метод изоклин, метод припасовывания, метод сшивания.

Тема 5. Устойчивость и качество нелинейных систем.

Устойчивость движения. Виды устойчивости: орбитальная устойчивость, устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Устойчивость состояния равновесия и автоколебаний в нелинейных системах. Первый и второй методы А.М. Ляпунова. Метод абсолютной устойчивости Попова.

Приближенные методы исследования устойчивости и параметров автоколебаний. Метод гармонического баланса: исследование предельных циклов, условия балансов амплитуд и фаз, определение амплитуды автоколебаний, устойчивость автоколебаний. Качество переходных процессов в нелинейных системах. Улучшение динамических свойств систем при помощи нелинейных связей.

Тема 6. Дискретные линейные системы управления.

Понятие дискретной системы управления. Классификация дискретных систем. Квантование и его особенности. Примеры дискретных систем. Дискретное преобразование Лапласа и Фурье, Z - преобразование.

Тема 7. Релейные системы.

Примеры релейных систем, их особенности и классификация.

Уравнения релейных элементов и релейных систем. Линеаризация релейных автоматических систем. Устойчивость релейных систем. Критерии устойчивости в малом и в целом. Автоколебания в релейных автоматических системах. Особенности автоматических режимов. Условия существования автоколебаний. Исследование автоколебаний. Годографы релейных систем. Вынужденные колебания. Исследование вынужденных колебаний. Релейные экстремальные автоматические системы. Позиционное регулирование. Методы расчета позиционных регуляторов.

Тема 8. Линейные импульсные системы.

Линейные импульсные системы. Идеальный импульсный элемент. Математические описания линейных импульсных систем во временной области. Импульсная характеристика приведенной непрерывной части. Уравнение замкнутой импульсной системы во временной области, уравнение импульсной системы в изображениях, передаточная функция замкнутой импульсной системы, свойства передаточных функций импульсных систем.

Анализ линейных импульсных систем. Основные понятия. Частотные характеристики; свойства частотных характеристик. Устойчивость, критерии устойчивости: критерии Гурвица, частотные критерии устойчивости.

Синтез импульсных систем управления. Синтез импульсных систем управления апериодическими переходными процессами, случай, когда полюса или нули находятся на единичной окружности. Использование метода полиномиальных управлений (П- уравнений). Синтез с помощью принципа максимума.

Тема 9. Цифровые системы.

Понятие цифровой системы, примеры и область применения цифровых систем регулирования. Дискретные системы с непрерывной частью. Описание систем с цифровым регулятором.

Анализ процессов регулирования, устойчивость систем с цифровым регулированием, запас устойчивости. Структурные схемы цифровых регуляторов.

Синтез цифровых алгоритмов функционирования цифровых регуляторов.

Критерии качества функционирования систем с цифровым регулятором. Расчет оптимальных параметров настройки цифровых регуляторов. Расчетная схема. Цифровая одноконтурная система регулирования. Цифровая каскадная система регулирования. Цифровая комбинированная система регулирования. Цифровая система регулирования многомерного объекта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.15 - Теория принятия решений**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Роль принятия решений в управлении техническими системами

Возникновение науки об управленческих решениях и ее связь с другими науками об управлении. Природа процесса принятия решения. Целевая ориентация управленческих решений. Основные факторы, влияющие на процесс принятия управленческих решений. Сущность управленческих решений. Функции управленческих решений в методологии и организации процесса управления. Параметры, условия и факторы качества управленческого решения. Эффективность управленческих решений. Расчет эффективности управленческих решений. Классификация задач и методов разработки и принятия управленческих решений.

Раздел 1. Задачи принятия решений в условиях определенности

Тема 2. Распределительные задачи в теории принятия решений

Задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс метод, задачи назначения и размещения ресурсов (транспортные задачи, открытые транспортные задачи, задачи о назначении), алгоритмы решения. Двойственность задач линейного программирования. Задача гарантированного линейного программирования.

Тема 3. Задача управления запасами (задача складирования)

Классификация задач управления запасами. Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при наличии и отсутствии дефицита при серийном (мгновенном) поступлении продукции. Детерминированная задача управления запасами с единственным видом продукции при наличии дефицита при постепенном поступлении продукции.

Тема 4. Задачи теории расписаний

Терминология теории расписаний. Составление расписаний методом диаграмм Ганта. Целевые функции задач теории расписаний. Применение алгоритмов диспетчеризации для решения задач теории расписаний. Решение задач теории расписаний методом ветвей и границ. Частные задачи теории расписаний: упорядочение числа работ на одной машине, составление расписаний для параллельных машин, составление расписаний для двух, трёх и произвольного числа конвейерных машин.

Раздел 2. Задачи принятия решений в условиях неопределенности и риска

Тема 5. Задачи принятия решений в условиях риска.

Математическая модель ЗПР в условиях риска. Критерий ожидаемого выигрыша. Деревья решений. Нахождение оптимального решения по паре критериев (Математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение): на основе построения обобщенного критерия; на основе отношения доминирования по Парето. Метод анализа иерархий.

Тема 6. Задачи принятия решений в условиях неопределенности.

Виды неопределенности ЗПР. Классификация задач принятия решений в условиях неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Критерии Лапласа, Вальда, максимального оптимизма, Сэвиджа, Гурвица.

Тема 7. Состязательные системы принятия решений.

Формализация игровых задач. Классификация задач теории игр. Парные антагонистические игры (конечные и бесконечные, с седловой точкой и смешанными стратегиями). Алгоритмы упрощения и алгоритмы решения парных антагонистических игровых задач.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1- - Теория алгоритмов**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в теорию алгоритмов

Возникновение теории алгоритмов. Теория алгоритмов и понятия вычисления. Вычислительные парадигмы и задачи. Основные положения теории множеств.

Тема 2. Конечные автоматы и формальные грамматики

Детерминированные конечные автоматы. Недетерминированные конечные автоматы. Элементы теории формальных грамматик и языков. Свойства автоматных языков. Свойства формальных грамматик.

Тема 3. Формализации понятия вычислимой функции.

Машины Шёнфильда. Рекурсивные функции и понятие вычислимости. Частично рекурсивные функции. Рекурсивность некоторых функций и отношений. Алгоритмы и машины Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.

Тема 4. Абстрактный синтез конечных цифровых автоматов

Абстрактный синтез цифровых автоматов – представление автоматов на стандартном языке на основе задания его на начальном языке. Минимизация автоматов, заданных на стандартном языке.

Тема 5. Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов

Основные этапы структурного синтеза цифровых автоматов с памятью. Обобщенные структурные схемы цифровых автоматов с памятью. Представление функционирования цифрового автомата в виде прямой таблицы переходов и выходов. Кодирование внутренних состояний автомата для синхронных и асинхронных автоматов с учетом сложности комбинационных схем и состязаний элементов памяти.

Тема 6. Взаимодействие автомата с внешней средой

Формирование такта работы автомата. Синхронные, асинхронные и согласованные модели взаимодействия в системе среда-автомат.

Тема 7. Структурная организация и синтез операционных автоматов

Структурные элементы операционных автоматов, реализующих его основные функции. Каноническая структура операционного автомата. Функционирование операционных автоматов и обеспечение его устойчивого функционирования. Примеры типовых блоков операционных автоматов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2- - Теория конечных автоматов**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о цифровых автоматах. Классификация и характеристики автоматов

Автоматы абстрактные и структурные. Автоматы комбинационного действия и автоматы с памятью. Автоматы Мили и Мура. Недетерминированные автоматы. Автономные автоматы, автоматы без выхода и др. Направление использования моделей конечных цифровых автоматов.

Тема 2. Абстрактные автоматы и их связь с формальными языками и грамматиками

Основные понятия формальных языков и грамматик и их классификация. Регулярные языки и автоматные грамматики. Машины Тьюринга, магазинные автоматы, конечные автоматы. Автоматы как язык описания законов взаимодействия сложных систем. Сеть Петри как средство моделирования автоматов.

Тема 3. Синтез цифровых автоматов без памяти. Синтез комбинационных схем на логических элементах

Общая задача структурного синтеза комбинационных схем. Синтез комбинационных схем на ЛЭ малой степени интеграции. Синтез комбинационных схем на интегральных схемах средней степени интеграции: на мультиплексорах и дешифраторах.

Тема 4. Общая теория конечных цифровых автоматов с памятью

Начальные языки: язык регулярных выражений алгебры событий, язык операторных схем алгоритмов. Автоматные или стандартные языки: таблицы и матрицы переходов и выходов и их аналитическая интерпретация – система канонических уравнений и система выходных функций.

Тема 5. Абстрактный синтез конечных цифровых автоматов

Абстрактный синтез цифровых автоматов – представление автоматов на стандартном языке на основе задания его на начальном языке. Минимизация автоматов, заданных на стандартном языке.

Тема 6. Канонический метод структурного синтеза цифровых автоматов

Основные этапы структурного синтеза цифровых автоматов с памятью. Обобщенные структурные схемы цифровых автоматов с памятью. Представление функционирования цифрового автомата в виде прямой таблицы переходов и выходов. Кодирование внутренних состояний автомата для синхронных и асинхронных автоматов с учетом сложности комбинационных схем и состязаний элементов памяти.

Тема 7. Взаимодействие автомата с внешней средой

Формирование такта работы автомата. Синхронные, асинхронные и согласованные модели взаимодействия в системе среда-автомат.

Тема 8. Структурная организация и синтез операционных автоматов

Структурные элементы операционных автоматов, реализующих его основные функции. Каноническая структура операционного автомата. Функционирование операционных автоматов и обеспечение его устойчивого функционирования. Примеры типовых блоков операционных автоматов на БИС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.1- - Internet-технологии**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Введение в курс «Интернет технологии».

Общее представление о сети Internet. История создания сети. Услуги, предоставляемые Internet. Адресация. Основные компоненты WWW.

Тема 2 Основы HTML.

Структура документа. Тэги заголовка документа и тело документа. Логическое форматирование текста. Физическое форматирование документа. Работа со списками. Работа с ссылками. Использование графики на html-страницах. Создание простых и сложных таблиц. Особенности работы с фреймами. Внедрение звука на html-страницы.

Тема 3. Динамический HTML

Основные компоненты DHTML. Каскадные таблицы стилей CSS. Встраивание CSS в документ. Группирование и наследование. Селекторы. Псевдоклассы. Свойства форматирования элементов. Шрифты. Цвет и фон. Форматирование текста.

Тема 4. Язык сценариев JavaScript.

Общий обзор языка. Ядро JavaScript. Переменные и литералы. Выражения и операторы. Объектная модель. Стандартные объекты и функции. Операторы. Клиентская часть JavaScript. Иерархия объектов. Объект Navigator и его потомки. Объект Window и Frame. Работа с объектами Location и History. Объект Document. Принципы работы с формами, используя объект Form. Объекты Anchor, Applet, Area, Image и Link. Обработчики событий. Работа с Cookie.

Тема 5. Элементы PHP

Общий обзор языка. Включение php-кода на страницу. Синтаксис. Типы данных. Переменные. Области видимости. Переменные вне PHP. Константы. Выражения и операции. Конструкции языка. Работа с функциями.

Тема 6. Публикация сайтов в глобальной сети

Виды хостингов. Платные и бесплатные хостинги. Конструкторы сайтов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.2- - Основы Web-дизайна**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Основы HTML и CSS.

Структура документа. Тэги заголовка документа и тело документа. Логическое форматирование текста. Физическое форматирование документа. Работа со списками. Работа с ссылками. Использование графики на html-страницах. Создание простых и сложных таблиц. Особенности работы с фреймами. Внедрение звука на html-страницы.

Каскадные таблицы стилей CSS. Встраивание CSS в документ. Свойства форматирования элементов. Шрифты. Цвет и фон. Форматирование текста. Табличная и блочная верстка. Позиционирование элементов.

Тема 2 Работа в редакторах WYSIWYG HTML

Назначение редакторов WYSIWYG HTML. Обзор редакторов. Основные возможности редакторов. Редактор АТОМ- свободно распространяемый редактор WYSIWYG HTML. Работа в редакторе: редактирование оглавления, установка внешних гиперссылок, размещение на страницах графических и динамических объектов и веб-элементов и настройка их параметров, выбор темы и дизайн веб-страниц узла, выбор конфигураций редактора, введение и форматирование текста средствами редактора.

Тема 3. Основы JavaScript.

Концепция языка. Внешние скрипты, порядок исполнения. Структура кода. Переменные. Типы данных Выражения и операторы. Объектная модель. Стандартные объекты и функции. Основные операторы. Операторы сравнения и логические значения. Условные операторы. Взаимодействие с пользователем. Циклы. Функции и функциональные выражения. Принципы работы с формами, используя объект Form.

Тема 4. Основы PHP

Общий обзор языка. Включение php-кода на страницу. Синтаксис. Типы данных. Переменные. Области видимости. Переменные вне PHP. Константы. Выражения и операции. Конструкции языка. Работа с функциями.

Тема 5. Публикация сайтов в глобальной сети

Виды хостингов. Платные и бесплатные хостинги. Конструкторы сайтов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.1 – Приближенные методы анализа в технических системах

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Компьютерное и математическое моделирование в задачах управления техническими системами

Расчетные параметры в задачах управления техническими системами. Концепция моделирования объектов управления. Примеры математического моделирования технических объектов. Программное обеспечение для математических расчетов.

Тема 2. Точность компьютерных вычислений

Источники погрешности расчетных результатов. Представление чисел в компьютерных вычислениях. Ограничения машинных чисел.

Тема 3. Численное интегрирование.

Концепция численного интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона и Гаусса. Метод Ньютона-Котеса. Метод Чебышева.

Тема 4. Задачи интерполяции и приближения функций.

Постановка задачи. Методы Лагранжа, Ньютона, Чебышева. Метод сплайнов. Погрешность задач интерполяции. Аппроксимация на основе метода наименьших квадратов.

Тема 5. Прямые методы решения систем линейных уравнений.

Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод Жордана. Метод прогонки. Метод квадратного корня и схема Холецкого.

Тема 6. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.

Методы простой итерации и Зейделя. Требования сходимости и оценки погрешности методов. Программная реализация итерационных методов решения систем линейных уравнений.

Тема 7. Решение нелинейных уравнений и их систем.

Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации. Методы Ньютона, секущих и хорд. Программная реализация методов решения нелинейных уравнений и систем.

Тема 8. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса. Разностные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Программная реализация методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 9. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Метод сеток и его варианты. Программная реализация методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Тема 10. Методы оптимизации.

Методы сканирования, деления пополам, золотого сечения и параболической аппроксимации. Градиентные методы оптимизации. Методы наискорейшего и покоординатного спуска. Программная реализация методов оптимизации.

Тема11. Параллельные вычислительные технологии.

Параллельные вычислительные системы. Параллельные алгоритмы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.2 – Численные методы решения задач управления

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Методология проведения вычислительного эксперимента. Математическая модель. Примеры математического моделирования технических задач. Численный алгоритм. Требования к вычислительным методам. Погрешность численного решения задачи.

Тема 2. Задачи интерполяции и приближения функций.

Постановка задачи. Методы Лагранжа, Ньютона, Чебышева. Метод сплайнов. Погрешность задач интерполяции. Аппроксимация на основе метода наименьших квадратов.

Тема 3. Прямые методы решения систем линейных уравнений.

Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя и обратной матрицы. Метод Жордана. Метод прогонки. Метод квадратного корня и схема Холецкого.

Тема 4. Итерационные методы решения систем линейных уравнений.

Методы простой итерации и Зейделя. Требования сходимости и оценки погрешности методов. Программная реализация итерационных методов решения систем линейных уравнений.

Тема 5. Решение нелинейных уравнений и их систем.

Метод деления отрезка пополам. Метод простой итерации. Методы Ньютона, секущих и хорд. Программная реализация методов решения нелинейных уравнений и систем.

Тема 6. Численное интегрирование.

Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона и Гаусса. Теоретические и практические оценки погрешности.

Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Метод Эйлера и его модификации. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса. Разностные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Программная реализация методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Тема 8. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Метод сеток и его варианты. Программная реализация методов решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Тема 9. Методы оптимизации.

Методы сканирования, деления пополам, золотого сечения и параболической аппроксимации. Программная реализация методов оптимизации.

Тема10. Градиентные методы оптимизации.

Методы наискорейшего и покоординатного спуска. Программная реализация методов градиентной оптимизации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.4.1 - Методы оптимизации**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Постановка типовых задач оптимизации функционирования технических систем

Постановка задачи оптимизации функционирования технических систем. Системный подход в задачах оптимизации технических систем. Критерии оптимизации функционирования технических систем. Множества допустимых решений. Многокритериальные задачи, область компромиссов, схема компромисса, учет важности критериев. Глобальный экстремум. Классификация методов оптимизации функционирования технических систем.

Тема 2. Выпуклое программирование

Выпуклые множества, определение, теорема сходимости. Выпуклые конусы, строго и сильно выпуклые множества. Выпуклые функции, определение, основные свойства, строго и сильно выпуклые функции, вогнутые функции. Выпуклые оболочки, верхняя и нижняя грани.

Выпуклое программирование. Постановка задачи, основные свойства, необходимые условия, теорема Куна – Таккера, двойственная задача.

Тема 3. Классические методы оптимизации

Экстремум функции одной переменной, необходимое и достаточное условие. Экстремум функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума, условия Сильвестра. Метод неопределенных множителей Лагранжа, основные положения, геометрическая интерпретация метода множителей Лагранжа, физический, экономический смысл множителей Лагранжа. Особые случаи. Особенности реальных задач.

Тема 4. Нелинейное программирование

Понятие нелинейного программирования, области применения нелинейного программирования. Общая характеристика методов нелинейного программирования. Особенности задач нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования.

Методы одномерной оптимизации: метод прямого сканирования, метод половинного деления, метод секущих, метод Ньютона, метод «золотого сечения», метод Фибоначчи.

Методы многомерной оптимизации: градиентные методы - метод Гаусса – Зайделя, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов, безградиентные методы – метод квантования симплексов. Поиск при наличии «оврагов» целевой функции: метод шагов по «оврагу».

Поиск условного экстремума. Методы поиска условного экстремума: метод проектирования вектора – градиента, метод ажурной строчки, метод штрафных функций.

Тема 5. Линейное программирование

Типичные задачи линейного программирования: задача оптимизации межотраслевых потоков, транспортная задача, задача о выборе производственной программы и др.

Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Свойства задачи линейного программирования. Построение опорных планов.

Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Отыскание оптимального плана. Алгоритм симплексного метода, метод искусственного базиса. Геометрическая интерпретация симплексного метода.

Проблема двойственности в линейном программировании. Несимметричные двойственные задачи, симметричные двойственные задачи.

Модифицированный симплексный метод.

Вырожденные задачи.

Параметрическое линейное программирование, определение исходного плана, двойственный симплексный метод.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.4.2 - Методы математического программирования**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Постановка типовых задач математического программирования в технических системах

Постановка задачи математического программирования в технических системах. Системный подход в задачах математического программирования технических систем. Критерии функционирования технических систем. Множества допустимых решений. Классификация методов математического программирования.

Тема 2. Методы математического программирования для различных классов задач

Математическое программирование для задач с одной переменной, необходимое и достаточное условие. Математическое программирование для задач со многими переменными, необходимое и достаточное условие экстремума. Особые случаи. Особенности реальных задач.

Тема 3. Выпуклое программирование

Выпуклые множества, определение, теорема сходимости. Выпуклые конусы, строго и сильно выпуклые множества. Выпуклые функции, определение, основные свойства, строго и сильно выпуклые функции, вогнутые функции. Выпуклые оболочки, верхняя и нижняя грани.

Тема 4. Нелинейное программирование

Понятие нелинейного программирования, области применения нелинейного программирования. Общая характеристика методов нелинейного программирования. Особенности задач нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования.

Методы одномерной оптимизации: метод прямого сканирования, метод Монте_Карло, метод половинного деления, метод секущих, метод Ньютона, метод «золотого сечения», метод Фибоначчи.

Методы многомерной оптимизации: градиентные методы - метод Гаусса – Зайделя, метод градиента, метод наискорейшего спуска, метод сопряженных градиентов, безградиентные методы – метод квантования симплексов. Поиск при наличии «оврагов» целевой функции: метод шагов по «оврагу».

Тема 5. Линейное программирование

Типичные задачи линейного программирования: задача оптимизации межотраслевых потоков, транспортная задача, задача о выборе производственной программы и др.

Постановка задачи линейного программирования. Геометрическая интерпретация двумерной задачи линейного программирования.

Тема 6. Симплексный метод

Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Отыскание оптимального плана. Алгоритм симплексного метода, метод искусственного базиса. Геометрическая интерпретация симплексного метода.

Проблема двойственности в линейном программировании. Несимметричные двойственные задачи, симметричные двойственные задачи.

Модифицированный симплексный метод.

Вырожденные задачи.

Параметрическое линейное программирование, определение исходного плана, двойственный симплексный метод.

Тема 7. Динамическое программирование

Основные понятия динамического программирования, многостадийные процессы с марковской структурой, математическое описание, функциональное уравнение Беллмана, принцип оптимальности. Общая процедура решения задач методом динамического программирования. Блок – схема вычислительного процесса для динамического программирования. Геометрическая интерпретация динамического программирования.

Задачи, решаемые методом динамического программирования: задача распределения ресурсов, замена оборудования, задача складирования и др.

Тема 8. Целочисленное программирование

Особенности задач целочисленного программирования. Нелинейное и целочисленное программирование. Задачи, решаемые с помощью методов целочисленного программирования: задачи планирования перевозок, задача о назначении, задача о покрытии, задача планирования и др.

Методы отсечения решения задач целочисленного программирования, общая идея методов отсечений, алгоритм Гомори. Комбинаторные методы: метод ветвей и границ, решение задач целочисленного программирования с помощью динамического программирования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины *Б1.В.ДВ.5.1 - Оптимальное управление*

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Введение

Основные этапы развития автоматических систем и их теории. Понятие современной теории автоматического управления (СТАУ). Проблемы современной теории управления. Оптимизация «в большом» как центральная проблема СТАУ.

Тема 1. Пространство состояний

Понятие пространства состояний. Метрика. Виды пространств состояний (R^n , R_p^n , R^∞ и др.). Описание движения в пространстве состояний. Математические модели процессов и систем. Детерминированные модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Стохастические модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Структурные представления систем, описываемых в пространстве состояний. Преобразования к пространству состояний. Расширение пространства состояний. Формирующие фильтры. Свойства нелинейных систем. Методы линеаризации.

Тема 2. Наблюдаемость, идентифицируемость, управляемость, адаптируемость

Понятие наблюдаемости динамических систем. Наблюдаемость и измеримость. Виды общей наблюдаемости в пространстве состояний. Локальные условия наблюдаемости нелинейных систем. Условие полной наблюдаемости Калмана линейной системы.

Идентифицируемость. Локальные условия идентифицируемости. Условия параметрической идентифицируемости линейных стационарных систем.

Понятие управляемости. Виды управляемости. Критерий полной управляемости Калмана для линейных стационарных систем.

Адаптируемость. Определения и классификация видов адаптируемости.

Тема 3. Устойчивость процессов в пространстве состояний

Понятие устойчивости в пространстве состояний. Устойчивость невозмущенного движения. Критерии устойчивости движения в «большом» и «малом». Статизм и астатизм систем в пространстве состояний. Понятие абсолютной устойчивости.

Тема 4. Вариационное исчисление.

Постановка задачи оптимального управления. Методы определения оптимального управления. Понятие функционала, вариации. Необходимое и достаточное условия экстремума функционала. Вариационные задачи с подвижными границами, вывод условий трансверсальности. Задача Лагранжа. Изопериметрическая задача. Сведение вариационных задач с разными связями к изопериметрической задаче. Задачи со связями в форме дифференциальных уравнений. Задачи Майера и Больца. Прямые вариационные методы.

Тема 5. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в теории оптимального управления.

Критерии оптимизации управления. Теорема о необходимом условии оптимальности. Оптимальное управление при заданном времени окончания переходного процесса. Оптимальное управление с незадаанным временем окончания переходного процесса. Условие трансверсальности. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в задаче о быстродействии. Теорема о числе переключений управления в линейной задаче о быстродействии. Управление линейными объектами, оптимальное по расходу топлива. Применение принципа максимума при отсутствии ограничения на управление. Оптимальные линейные системы с квадратичным критерием качества. Задача синтеза.

Тема 6. Метод динамического программирования.

Оптимальное управление в системах с ограниченными ресурсами. Метод динамического программирования Р. Беллмана. Принцип оптимальности. Применение динамического программирования к дискретным системам. Рекуррентное соотношение Беллмана. Многомерные дискретные системы. Уравнение Гамильтона – Якоби - Беллмана для непрерывных динамических систем. Синтез оптимального регулятора для линейной непрерывной динамической системы. Связь принципа максимума с динамическим программированием и вариационным исчислением.

Тема 7. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Формулировки метода аналитического конструирования в форме Летова-Калмана и в форме А.А. Красовского. Синтез законов управления непрерывными детерминированными процессами при классических формах функционалов и функционалов обобщенной работы. Алгоритмы с прогнозирующими моделями, синтезируемые в процессе функционирования системы в реальном времени.

Тема 8. Модальное управление.

Модальное управление при полностью измеряемом векторе состояния. Модальное управление при неполных измерениях. Модальное управление при внешних возмущениях.

Тема 9. Робастные и адаптивные системы управления.

Чувствительность динамических систем к вариации параметров. Методы анализа чувствительности во временной и частотной области. Алгоритмы численного расчета функций чувствительности. Качественные свойства робастных систем; синтез робастных систем.

Синтез адаптивных систем управления. Понятие стохастической аппроксимации. Метод Роббинса-Монро. Процессы управления с адаптацией, основанные на использовании метода Роббинса-Монро. Система оптимальной самонастраивающейся модели. Оптимальное управление модели с чистым запаздыванием. Самообучающиеся системы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.5.2 - Методы принятия оптимальных управленческих решений в технических системах

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Введение

Основные этапы развития автоматических систем и их теории. Понятие современной теории автоматического управления (СТАУ). Проблемы современной теории управления. Оптимизация «в большом» как центральная проблема СТАУ.

Тема 1. Пространство состояний

Понятие пространства состояний. Метрика. Описание движения в пространстве состояний. Математические модели процессов и систем. Детерминированные модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Стохастические модели управляемых динамических систем в пространстве состояний. Структурные представления систем, описываемых в пространстве состояний. Преобразования к пространству состояний. Расширение пространства состояний. Формирующие фильтры. Свойства нелинейных систем. Методы линеаризации.

Тема 2. Основные понятия теории принятия решений

Наблюдаемость динамических систем. Наблюдаемость и измеримость. Виды общей наблюдаемости в пространстве состояний. Локальные условия наблюдаемости нелинейных систем. Условие полной наблюдаемости Калмана линейной системы.

Идентифицируемость. Локальные условия идентифицируемости. Условия параметрической идентифицируемости линейных стационарных систем.

Понятие управляемости. Виды управляемости. Критерий полной управляемости Калмана для линейных стационарных систем.

Адаптируемость. Определения и классификация видов адаптируемости.

Тема 3. Критерии устойчивости процессов в пространстве состояний

Понятие устойчивости в пространстве состояний. Устойчивость невозмущенного движения. Критерии устойчивости движения в «большом» и «малом». Статизм и астатизм систем в пространстве состояний. Понятие абсолютной устойчивости.

Тема 4. Вариационное исчисление в теории принятия решений .

Постановка задачи. Методы определения принятия решений. Понятие функционала, вариации. Необходимое и достаточное условия экстремума функционала. Вариационные задачи с подвижными границами, вывод условий трансверсальности. Задача Лагранжа. Изопериметрическая задача. Сведение вариационных задач с разными связями к изопериметрической задаче. Задачи со связями в форме дифференциальных уравнений. Задачи Майера и Больца. Прямые вариационные методы.

Тема 5. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в теории принятия решений.

Критерии оптимизации управления. Теорема о необходимом условии оптимальности. Оптимальное управление при заданном времени окончания переходного процесса.

Оптимальное управление с незадаанным временем окончания переходного процесса. Условие трансверсальности. Принцип максимума Л. С. Понтрягина в задаче о быстродействии. Теорема о числе переключений управления в линейной задаче о быстродействии. Управление линейными объектами, оптимальное по расходу топлива. Применение принципа максимума при отсутствии ограничения на управление. Оптимальные линейные системы с квадратичным критерием качества. Задача синтеза.

Тема 6. Метод динамического программирования.

Оптимальное управление в системах с ограниченными ресурсами. Метод динамического программирования Р. Беллмана. Принцип оптимальности. Применение динамического программирования к дискретным системам. Рекуррентное соотношение Беллмана. Многомерные дискретные системы. Уравнение Гамильтона – Якоби - Беллмана для непрерывных динамических систем. Синтез оптимального регулятора для линейной непрерывной динамической системы. Связь принципа максимума с динамическим программированием и вариационным исчислением.

Тема 7. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов

Формулировки метода аналитического конструирования в форме Летова-Калмана и в форме А.А. Красовского. Синтез законов управления непрерывными детерминированными процессами при классических формах функционалов и функционалов обобщенной работы. Алгоритмы с прогнозирующими моделями, синтезируемые в процессе функционирования системы в реальном времени.

Тема 8. Модальное управление.

Модальное управление при полностью измеряемом векторе состояния. Модальное управление при неполных измерениях. Модальное управление при внешних возмущениях.

Тема 9. Робастные и адаптивные системы управления.

Чувствительность динамических систем к вариации параметров. Методы анализа чувствительности во временной и частотной области. Алгоритмы численного расчета функций чувствительности. Качественные свойства робастных систем; синтез робастных систем.

Синтез адаптивных систем управления. Понятие стохастической аппроксимации. Метод Роббинса-Монро. Процессы управления с адаптацией, основанные на использовании метода Роббинса-Монро. Система оптимальной самонастраивающейся модели. Оптимальное управление модели с чистым запаздыванием. Самообучающиеся системы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.1- - Промышленные вычислительные сети

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Промышленные сети и автоматизация производства. Краткая теория промышленных сетей.

Структура управления производством и место промышленных сетей. Распределенные АСУ ТП, достоинства. Определение промышленной сети и их градация. Функциональное предназначение промышленных сетей. Общие требования к промышленным сетям

Эталонная модель OSI/ISO. Топология сети и сегментация. Методы доступа к шине: Метод CSMA/CD, CSMA/CR, Master/Slave, Детерминированный доступ с передачей маркера. Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора промышленной сети. Краткий обзор промышленных сетей.

Использование металлических кабелей. Типы электрических кабелей. Электрические шумы, помехи и борьба с ними. Использование оптоволоконного кабеля. Стандартные последовательные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, схемы соединений. Интерфейс „токовая петля” 20 мА (Current Loop, ИРПС).

Тема 2. Промышленные сети и протоколы

AS-интерфейс. HART-протокол. Interbus. Реализация физического уровня. Принципы функционирования.

Сети Modbus в контексте модели OSI. Реализация Modbus на прикладном уровне. Формат Modbus PDU. Формат основных функций. Адресная модель Modbus и доступ к данным. Modbus Serial: Канальный уровень, Modbus RTU, Modbus ASCII. Реализация физического уровня для Modbus Serial RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP/IP: Коммуникационная архитектура Modbus TCP/IP. Особенности реализации протокола

CAN стандарты их описание в контексте модели OSI. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Протоколы прикладного уровня для сетей CAN: CANOpen, DeviceNet, SDS, CAN Kingdom

Сети PROFIBUS в контексте модели ISO. Сети PROFIBUS-DP, -PA, -FMS. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Конфигурирование.

Сети Ethernet: Общие понятия, структура кадра. Протоколы уровня IP. Протоколы TCP и UDP. Ethernet для промышленных применений: Кабельные системы промышленного исполнения, Решения над TCP/IP, Решения с модификацией Ethernet.

Тема 3. Технологии программной интеграции в ОС Windows

Технологии DDE, COM/DCOM.

Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. OPC DA, OPC HDA, OPC UA. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.2- - Информационные сети и телекоммуникации**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Информационные сети в системах автоматизации и управления.

Краткая теория сетей.

Автоматизация производства и место информационных сетей в системах управления. Функциональное предназначение сетей. Общие требования.

Эталонная модель OSI/ISO. Топология сети и сегментация. Методы доступа к шине: Метод CSMA/CD, CSMA/CR, Master/Slave, Детерминированный доступ с передачей маркера. Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора.

Сетевые интерфейсы: RS-232, RS-422, RS-485, схемы соединений. Интерфейс „токовая петля” 20 мА (Current Loop, ИРПС), Ethernet.

Тема 2. Сети и протоколы систем автоматизации и управления.

Сети уровня датчиков и исполнительных механизмов: AS-интерфейс, Interbus, HART-протокол. Краткие характеристики и особенности использования.

Протокол Modbus. Основные характеристики. Формат основных функций. Реализация Modbus на прикладном уровне. Реализации Modbus: Modbus RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP.

Сети семейства CAN. Стандарт CAN в контексте модели OSI. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Протоколы CAN HLP: CANOpen, DeviceNet, SDS, CAN Kingdom.

Сети семейства PROFIBUS. Организация детерминированного доступа. Сети PROFIBUS-DP, -PA, -FMS. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Конфигурирование.

Сети Ethernet: Общие понятия, структура кадра. Протоколы уровня IP. Протоколы TCP и UDP. Ethernet для промышленных применений: Кабельные системы промышленного исполнения, Решения над TCP/IP, Решения с модификацией Ethernet.

Технологии беспроводной передачи данных. Технология Bluetooth. Технология Wi-Fi. Технология WiMax. Технология ZigBee. Организация передачи данных в сетях GSM/GPRS.

Тема 3. Технологии программной интеграции в ОС Windows

Технологии DDE, COM/DCOM.

Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.3 - Социальная адаптация к профессиональной деятельности

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Инклюзия как норма жизни.

Инклюзия как процесс, требующий приложения определенных усилий для достижения равных возможностей для всех, независимо от пола, возраста, социального статуса, образования, этнической принадлежности, чтобы обеспечить всем людям полноценное и активное участие во всех сферах жизни

Основные положения Конвенции ООН о правах инвалидов в свете соблюдения прав человека. Основные нормативные акты, регулирующие права инвалидов и лиц с ОВЗ и обуславливающие необходимость обеспечения доступности для них объектов социальной инфраструктуры и услуг. Законодательные акты, регулирующие обеспечение для инвалидов доступности профессионального образования и профессиональной деятельности.

Тема 2. Трудности и барьеры на пути инклюзии и способы их преодоления. Обеспечение доступной среды

Социокультурные и субъективные барьеры (отсутствие у многих людей опыта общения с инвалидами, наличие стереотипов в отношении них; неготовность самого инвалида включиться в социальную среду из-за сниженного коммуникативного потенциала, опыта форм взаимодействия).

Доступность среды – как социальное движение, связанное с созданием товаров, окружающей среды и коммуникационных систем, максимально доступных для максимально широкого спектра пользователей.

Модели политики и социального поведения в отношении инвалидности и маломобильных групп населения.

Параметры доступности: досягаемость, безопасность, информативность, комфортность (удобство) и др.

Тема 3. Инклюзивный дизайн и ассистивные технологии. Их реализация в профессиональной деятельности.

Принципы инклюзивного дизайна, необходимость их учета и особенности реализации в профессиональной деятельности.

Ассистивные технологии. Классификация ассистивных технологий:

- технологии для людей с сенсорными нарушениями, включая: ассистивные средства для лиц с нарушениями слуха (сурдоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями зрения (тифлоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями речи (голособразующие средства);
- технологии для людей с физическими нарушениями в работе опорно-двигательного аппарата (моторными нарушениями), включая ножные манипуляторы-мыши, устройства перелистывания книг, виртуальные клавиатуры и др. ;
- технологии для людей с ограничениями по общемедицинским показаниям (например, для беременных женщин, пожилых людей, людей, перенесших инсульт и т.п.).

Тема 4 Промышленные сети и автоматизация производства. Краткая теория промышленных сетей.

Структура управления производством и место промышленных сетей. Распределенные АСУ ТП, достоинства. Определение промышленной сети и их градация. Функциональное предназначение промышленных сетей. Общие требования к промышленным сетям

Эталонная модель OSI/ISO. Топология сети и сегментация. Методы доступа к шине: Метод CSMA/CD, CSMA/CR, Master/Slave, Детерминированный доступ с передачей маркера. Физические интерфейсы передачи данных. Критерии выбора промышленной сети. Краткий обзор промышленных сетей.

Использование металлических кабелей. Типы электрических кабелей. Электрические шумы, помехи и борьба с ними. Использование оптоволоконного кабеля. Стандартные последовательные интерфейсы RS-232, RS-422, RS-485, схемы соединений. Интерфейс „токовая петля” 20 мА (Current Loop, ИРПС).

Тема 5. Промышленные сети и протоколы

AS-интерфейс. HART-протокол. Interbus. Реализация физического уровня. Принципы функционирования.

Сети Modbus в контексте модели OSI. Реализация Modbus на прикладном уровне. Формат Modbus PDU. Формат основных функций. Адресная модель Modbus и доступ к данным. Modbus Serial: Канальный уровень, Modbus RTU, Modbus ASCII. Реализация физического уровня для Modbus Serial RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP/IP: Коммуникационная архитектура Modbus TCP/IP. Особенности реализации протокола

CAN стандарты их описание в контексте модели OSI. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Протоколы прикладного уровня для сетей CAN: CANOpen, DeviceNet, SDS, CAN Kingdom

Сети PROFIBUS в контексте модели ISO. Сети PROFIBUS-DP, -PA, -FMS. Организация канального уровня. Реализация физического уровня. Конфигурирование.

Сети Ethernet: Общие понятия, структура кадра. Протоколы уровня IP. Протоколы TCP и UDP. Ethernet для промышленных применений: Кабельные системы промышленного исполнения, Решения над TCP/IP, Решения с модификацией Ethernet.

Тема 6. Технологии программной интеграции в ОС Windows

Технологии DDE, COM/DCOM.

Технология OPC: предпосылки появления. Типы OPC интерфейсов. Работа OPC-клиента с локальными и удаленными OPC-серверами. Область использования технологии OPC.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.7.1- Системы диспетчеризации и управления**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Введение в интегрированные SCADA-системы.

Общие положения. Представление о современной АСУТП. Основные подходы к созданию прикладного программного обеспечения АСУТП. SCADA системы и решаемые ими основные задачи. Этапы развития человеко-машинного интерфейса. Этапы разработки АСУТП на основе SCADA.

Тема 2 Основные компоненты систем контроля и управления на основе SCADA.

Уровни АСУТП. Основные функции уровней управления, их назначение и задачи.

Тема 3 Концепция, принципы работы и архитектура SCADA систем.

Концепция систем диспетчерского контроля и управления. Принципы работы. Архитектура SCADA-систем TRACE MODE и КРУГ-2000. Инструментальная система и исполнительные модули Основные понятия и определения.

Тема 4 Обработка данных в каналах контроля и управления.

Переменные каналов контроля и управления. Процедуры обработки данных в аналоговых каналах. Первичная и выходная обработка. Масштабирование. Трансляция и фильтрация. Операции фильтрации: подавление малых колебаний, случайных всплесков, экспоненциальное сглаживание, контроль шкалы, ограничение скорости изменения. Процедуры обработки данных для дискретных каналов. Операции логической обработки: предустановка, инверсия, анализ на сочетаемость.

Тема 5 Математическое и алгоритмическое обеспечение АСУТП. Язык функциональных блоков. Создание функциональных блоков на языке инструкций.

Язык FBD. Общие положения. Входные и выходные переменные функциональных блоков. Стандартные функциональные блоки. Функции управления и примеры их использования. Функции регулирования и примеры использования. Создание, отладка, трансляция, добавление программ в проект. Понятие о переменных в языке инструкций.

Тема 6 Создание элементов управления АРМ-оператора, особенности подходов.

Критерии выбора SCADA системы. Технические, стоимостные и эксплуатационные характеристики. Отличительные особенности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.7.2 - Информационно-управляющие системы**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Основные понятия и задачи автоматизированных ИУС

Общая характеристика автоматизированных ИУС, классификационные признаки, классы ИУС. Задачи и функции, процесс разработки, принципы разработки ИУС, жизненный цикл. Варианты описания структуры ИУС, обеспечивающие подсистемы, UML.

Тема 2 Техническое задание на разработку автоматизированной системы как часть процесса проектирования.

ГОСТ 34.602. Назначение и цели создания системы, виды обеспечения, требования к функциям.

Тема 3 Комплекс программно-технических средств автоматизированных ИУС

Программируемые логические контроллеры, интеллектуальные датчики, панели операторов, АРМ оператора, сервера. Распределенный ввод-вывод, интеллектуальная периферия, распределенная система, промышленные сети. Принципы выбора: комплексный подход, проблемно ориентированный подход. SCADA, MES, Batch системы. Системы программирования панелей. Задачи, функции, структура. WEB технологии в автоматизированных ИУС. Место и задачи OPC. Спецификации OPC: DA, HDA, AE.

Тема 4 Система принятия решений в автоматизированных ИУС

Постановка задачи принятия решения в ИУС. Формализация элемента принятия решения. Построение экспертных систем на базе ИУС. Специализированные задачи области применения ИУС. Влияние специализированных задач на общие требования к подсистемам ИУС.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.8.1- - Автоматизированные системы управления предприятием

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Методология разработки автоматизированных систем управления предприятием

Принципы построения интегрированных систем: принципы системного подхода, принципы экономико-математического характера, принципы системного характера, организационно-технические принципы, кибернетические принципы.

Основные стадии создания АСУП: предпроектные работы, технико-экономическое обоснование, техническое задание, технический проект, рабочий проект, опытная эксплуатация.

Организация проектирования: методы проектирования, их классификация, основы промышленных методов разработки АСУ. Роль человека в АСУП.

Тема 2. Автоматизированные системы управления предприятием

Концепция управления производством, подсистема общего линейного руководства, основные подсистемы управления, вспомогательные подсистемы управления. Функции управления: нормирование, планирование, учет, контроль, оперативное управление, анализ, организация деятельности функциональных и производственных подразделений, координация. Функциональные подсистемы АСУП по смешанному принципу.

Тема 3. Автоматизированная система технологической подготовки производства

Понятие системы технической подготовки производства, общая характеристика системы. Структура технической подготовки производства, ЕСТПП. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Планирование процесса технической подготовки производства. Состав задач, решаемых АС ТПП. Сетевая модель системы. Разновидности сетевых моделей.

Планирование технического обслуживания и ремонта, планирование энергоснабжения.

Тема 4. Математическое и алгоритмическое обеспечение автоматизированных систем управления предприятием

Значение моделей и математических методов при построении автоматизированных систем управления. Основные методы построения математических моделей. Методология разработки алгоритмического обеспечения. CASE-средства для анализа и проектирования систем управления предприятиями. Основные принципы и этапы создания ИО. Информационная база системы управления и ее структура.

Тема 5. Методы математического моделирования систем ресурсов предприятия

Метод динамической альтернативности. Стратегический уровень управления: совместное планирование материальных и финансовых ресурсов. Бизнес-процесс как комплексная система производства, сбыта и финансирования. Краткосрочное и долгосрочное планирование. Поточно-финансовые структуры (ПФС). Потоки и накопители средств. Особенности задач управления средними предприятиями. Конкурентный анализ.

Тема 6. Основы подходов к построению моделей предприятия

Структурные и объектно-ориентированные методы. Методология структурного анализа. Концептуальная модель предприятия. Матричная модель предприятия. Модель взаимодействие предприятия и рынка (рынком покупателей и рынком поставщиков). Модель управление подразделениями предприятия.

Тема 7. MES - системы. Технология Data Mining

Уровни управления предприятием. Определение MES- системы. Функции и назначение MES-систем (контроль состояния и распределение ресурсов (RAS), оперативное планирование (ODS), диспетчеризация производства (DPU), сбор и хранение данных (DCA), управление производственными процессами (PM)). Реализация MES-проекта на производстве. Общие понятия о технологии Data Mining. Исходные данные для Data Mining. Инструментарии Data Mining: машинное обучение и визуализация. Основные алгоритмы поиска закономерностей. Методы исследования данных. Понятие «дерева решений», постановка задачи, создание дерева решений. Основы OLAP.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.8.2- - Корпоративные информационные системы

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Современные средства программной инженерии

Автоматизированные и неавтоматизированные методы разработки систем управления. Факторы способствующие появлению методов и средств автоматизации проектирования. CASE технологии, их классификация и направление развития. Взаимосвязь методик автоматизированного проектирования.

Локальные средства (Erwin, BPwin, S-Designor, CASE-Аналитик). Объектно-ориентированные CASE средства (Rational Rose). Вспомогательные средства поддержки жизненного цикла ПО. Средства тестирования. Примеры комплексов CASE-средств.

Тема 2. Диаграммы потоков данных

Назначение диаграмм потоков данных. Основные символы диаграмм потоков данных в нотациях Йодана и Гейна-Сарсона. Контекстная диаграмма и детализация процессов. Декомпозиция данных. Словарь данных. Определение данных с помощью формул Бэкуса-Наура (БНФ). Слияние и расщепление потоков данных. Правила построения диаграмм потоков данных.

Управляющие процессы, потоки данных и хранилища и способы их задания на диаграммах потоков данных. Типы управляющих потоков и их влияние на выполнение процессов. Преобразование типов потоков.

Тема 3. Спецификации процессов

Назначение спецификаций процессов и методы их заданий. Структурированный естественный язык. Состав языка, управляющие структуры. Таблицы решений, состав таблицы, отображение входных условий и множества действий. Принципы автоматической кодогенерации на основе таблиц решений. Деревья решений, правила их построения, автоматическая кодогенерация. Визуальные средства проектирования спецификаций. Символы Flow-форм и правила их использования. Диаграммы Насси-Шнейдермана.

Тема 4. Спецификации управления

Назначение спецификаций управления. Диаграммы переходов состояний STD. Состояния и переходы, действия, начальное и конечные состояния. Правила и способы построения STD. Таблица переходов, ее состав и правила построения. Матрица переходов и методы ее построения.

Тема 5. Функциональные диаграммы

Элементы функциональных диаграмм (SADT). Работы, входы и выходы работ. Типы связей между работами. Контекстная диаграмма и ее детализация. Методология IDEF0. Построение моделей процессов AS-IS (как есть) TO-BY (как будет). Проведение экспертизы моделей. Инструментальные средства разработки функциональных диаграмм.

Тема 6. Методология объектно-ориентированного проектирования ЭИС

Принципы объектно-ориентированного подхода. Составные части объектно-ориентированной методологии: объектно-ориентированный анализ, объектно-ориентированное проектирование, объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты. Отношения между классами и объектами. Определение классов и объектов. Качество классов и объектов. Система обозначений объектно-ориентированного проектирования. Преимущества и недостатки объектно-ориентированного подхода.

Тема 7. Унифицированный язык визуального моделирования UML

Состав языка UML. Диаграммы прецедентов (вариантов использования), последовательностей, взаимодействия, классов, состояний, компонентов, размещения. Процесс объектно-ориентированного проектирования.

Тема 8. Паттерны объектно-ориентированного проектирования

Назначение и описание паттернов (приемов) проектирования. Решение задач проектирования с помощью паттернов. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения. Выбор и использование паттернов проектирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.9.1- Безопасная эксплуатация электроустановок**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Действие электрического тока на человека.

Электроустановка. Виды электротравм. Местные электротравмы. Электрические ожоги. Общие электротравмы. Электрический удар.

Электрическое сопротивление тела человека. Влияние рода и частоты тока на сопротивление тела человека. Влияние длительности протекания тока на сопротивления тела человека. Влияние физиологических факторов и параметров окружающей среды на сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Критерии опасности поражения человека электрическим током.

Тема 2. Явления при стекании электрического тока в землю.

Стекание тока в землю через одиночные заземлители. Стекание тока в землю через групповые заземлители. Выравнивание потенциалов.

Тема 3 Анализ электробезопасности различных электрических сетей.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Меры защиты от прямого, косвенного прикосновения.

Типы систем заземления. Система TN. Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль. Проводящие части. Токоведущие части. Открытые проводящие части. Нулевой проводник. Нулевой рабочий проводник. Нулевой защитный проводник. Классификация и схемы электрических систем с напряжением до 1000 В. Система TN-C. Система TN-S. Система TN-C-S. Система IT. Система TT. Типовые схемы включения человека в электрическую цепь. При двухфазном прикосновении. При однофазном прикосновении. Обобщенная схема для анализа электробезопасности трехфазных сетей любого типа напряжением до 1000 В.

Тема 4 Технические средства обеспечения защиты от поражения электрическим током.

Назначение, принцип действия, область применения защитного заземления. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Зануление.

Назначение, принцип действия, область применения УЗО, реагирующее на потенциал корпуса относительно земли. УЗО, реагирующее на дифференциальный (остаточный) ток. Электромеханические УЗО, функционально не зависящие от напряжения питания. Электронные УЗО, функционально зависящие от напряжения питания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.9.2- Электробезопасность**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1 Действие электрического тока на человека.

Электроустановка. Виды электротравм. Местные электротравмы. Электрические ожоги. Общие электротравмы. Электрический удар. Освобождение пострадавшего от действия тока. Оказание первой доврачебной медицинской помощи. Искусственное дыхание. Последовательность срочных мер по оказанию доврачебной помощи пострадавшему.

Электрическое сопротивление тела человека. Зависимость сопротивления тела человека от состояния кожи. Зависимость сопротивления тела человека от значения приложенного напряжения. Влияние рода и частоты тока на сопротивление тела человека. Зависимость сопротивления тела человека от площади электродов. Влияние длительности протекания тока на сопротивление тела человека. Влияние физиологических факторов и параметров окружающей среды на сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Критерии опасности поражения человека электрическим током.

Тема 2. Явления при стекании электрического тока в землю.

Стекание тока в землю через одиночные заземлители. Стекание тока в землю через групповые заземлители. Выравнивание потенциалов.

Тема 3 Электробезопасность различных электрических сетей.

Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Меры защиты от прямого прикосновения. Меры защиты от прямого и косвенного прикосновений. Меры защиты при косвенном прикосновении

Типы систем заземления. Система TN. Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль. Проводящие части. Токоведущие части. Открытые проводящие части. Нулевой проводник. Нулевой рабочий проводник. Нулевой защитный проводник. Классификация и схемы электрических систем с напряжением до 1000 В. Система TN-C. Система TN-S. Система TN-C-S. Система IT. Система TT. Типовые схемы включения человека в электрическую цепь

Тема 4 Технические способы защиты от поражения электрическим током.

Назначение, принцип действия, область применения защитного заземления. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Зануление.

Назначение, принцип действия, область применения УЗО различных типов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.1 – История Тамбовского края**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Историческое краеведение

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

Тема 4. Пореформенное развитие Тамбовщины

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865–1890 годах.
5. Развитие образования в губернии. Земские школы.
6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
7. Культура края в XIX веке.

Тема 5. Тамбовская губерния начала XX века

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

Тема 6. Тамбовщина на историческом переломе

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

Тема 7. Тамбовщина в 1920-30-е годы

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

Тема 8. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

Тема 9. Развитие края во второй половине XX века

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФТД.2 – Основы ноосферной безопасности**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие.

Тема 1. Ноосферология – наука устойчивого развития цивилизации.

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Влияние государства на развитие научных исследований. Проблематика дальнейшего развития человечества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Тема 2. Система экологического образования и воспитания.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Формирование глобально ориентированного научного мировоззрения, на основе создания целостной картины мира. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Тема 3. Вопросы биоэтики.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Биоэтика: проблемы и перспективы. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Тема 4. Нравственный и духовный прогресс человека.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие.

Тема 5. Биосфера.

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфе-

ре с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Тема 6. Ноосфера.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений. Основные положения теории перехода от биосферы к ноосфере французского математика и философа Э. Леруа. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере.

Тема 7. Антропоцентризм и биоцентризм.

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Тема 8. Экологическая этика.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основатели дисциплины. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Три подхода к проблемам экологической этики. Культура поведения и профессиональная этика. Декларация Рио. Эко-биоцентризм как основание экологической этики.

Тема 9. Экологическое сознание. Экологическая культура.

Сущность экологического сознания, анализ специфики и направленности данного понятия. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Признаки и типы экологического сознания по В.А. Скребец, его описательная характеристика и основные пути формирования в современном обществе. Понятие экологической культуры по В.А. Левину. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

Тема 10. Человек и окружающая среда.

История взаимодействия. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: баскетбол

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

Тема 1. Развитие силы .

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие быстроты.

Комплексы упражнений для развития быстроты.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

Тема 5. Развитие ловкости.

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.

Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

7.1 Ловля мяча.

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

7.2. Передачи мяча.

Способы передачи мяча.

7.3 Броски в корзину.

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

7.4 Ведение мяча.

Способы передвижения игрока с мячом.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.

Тема 8. Техника перемещений.

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.

Перехват. Выравнивание. Выбивание. накрывание. Сочетание приемов.

РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.

Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.

Действия без мяча, действия с мячом.

Тема 11. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

Тема 12. Командные тактические действия.

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.

Тема 13. Индивидуальные тактические действия.

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

Тема 14. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

Тема 15. Командные тактические действия.

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: волейбол

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Средства общей физической подготовки волейболиста.

Тема 1. Развитие силы мышц.

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие быстроты

Комплексы упражнений для развития быстроты.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.

Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

Подача, передача, нападающий удар и их характеристика.

6.1 подача.

Нижняя прямая подача. Нижняя боковая подача. Верхняя прямая подача. Верхняя боковая подача.

6.2. Передача.

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

6.3 Нападающие удары.

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.

Тема 7. Техника перемещений.

Ходьба. Бег. Скачок.

Тема 8. Техника противодействий.

8.1 Прием мяча.

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

8.2. Блокирование.

Фазы технического приема «блокирование».

РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.

Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.

Подачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

Тема 10. Групповые тактические действия.

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

Тема 11. Командные тактические действия.

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.

Тема 12. Индивидуальные тактические действия.

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

Тема 13. Групповые тактические действия.

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

Тема 14. Командные тактические действия.

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: футбол

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Тема 1. Развитие силы .

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

Тема 2. Развитие скоростных качеств.

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.

Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

5.1 Удары по мячу.

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).

Способы ведения мяча.

5.3 Отбор мяча.

Способы отбора мяча в футболе.

5.4 Техника вратаря.

Средства и техника вратаря.

РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.

Тема 6. Тактика нападения.

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

Тема 7. Тактика защиты.

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет**.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес.

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас). Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Специальная физическая подготовка

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет**.

Содержание дисциплины

Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения практических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

1. Общая физическая подготовка (ОФП).

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

2. Легкоатлетический блок.

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

3. Спортивные игры.

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

4. Подвижные игры и эстафеты.

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

5. Танцевальная аэробика.

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

6. Оздоровительная гимнастика.

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

6.1 Гимнастика с использованием фитбола.

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

6.2 Стретчинг.

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

6.3 Калланетика.

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

6.4 Пилатес.

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

7. Дыхательная гимнастика.

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

8. Суставная гимнастика.

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

9. Плавание.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

10. Самомассаж.

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины ***Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адаптивная физическая культура***

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет**.

Содержание дисциплины

Курс «Адаптивная физическая культура» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с различными ограничениями функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;
- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;
- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;
- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности сту-

дентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).*

Тема 1. ОФП.

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

Тема 2. ОФП.

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

Тема 3. ОФП.

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

Тема 4. ОФП.

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

Тема 5. ОФП.

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

Тема 6. ОФП.

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

Раздел 2. *Элементы различных видов спорта*

Тема 7. *Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).*

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

Тема 8. *Спортивные игры.*

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

Тема 9. Подвижные игры и эстафеты

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений

Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

Лечебная гимнастика (ЛФК), направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

Тема 11. Оздоровительная гимнастика

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем* на занятиях: *йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому* и др.

Тема 12. Производственная гимнастика:

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).

Тема 13. Аэробика.

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

Раздел 6. Плавание.

Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.