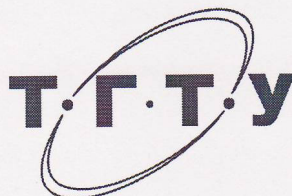


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Методического совета
Института энергетике, приборо-
строения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова
« 27 » июня 20 18 г.



АННОТАЦИИ К
РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(шифр и наименование)

Профиль

Электроснабжение производственных объектов

(наименование профиля образовательной программы)

**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 религиозно-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. Учение об обществе (социальная философия и историософия)

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Историософия и ее основные понятия.
4. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
5. Формационный и цивилизационный подходы к истории.
6. Особенности социального прогнозирования.

Тема 13. Проблемы сознания

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

Тема 14. 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 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества.

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

**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. Основные проблемы экономического развития общества

Экономика: наука и хозяйство. Роль экономики в современном обществе.

Потребности и ресурсы. Понятие экономического блага. Проблема экономического выбора. Основные вопросы экономики.

Экономические системы. Традиционная экономика. Централизованная (плановая) экономика. Рыночная экономика. Возникновение и развитие рыночного хозяйства. Рынок и его функции. Рынок и государство. Функции государства в рыночной экономике.

Собственность и ее формы. Понятие смешанной экономики.

Тема 2. Основы теории спроса и предложения

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

Тема 3. Экономические основы деятельности фирмы

Производство и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Издержки и их виды. Бухгалтерские и экономические издержки производства. Понятие эффективности. Выручка и прибыль фирмы. Бухгалтерская и экономическая прибыль.

**Тема 4. Рынки совершенной и несовершенной конкуренции:
монополия, монополистическая конкуренция и олигополия**

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

Тема 5. Рынок факторов производства

Рынок труда. Особенности рынка труда. Понятие занятости и безработицы. Виды и уровень безработицы. Спрос и предложение на рынке труда. Равновесие на рынке труда и равновесная ставка заработной платы. Дифференциация ставок заработной платы. Несовершенная конкуренция на рынке труда.

Рынок капитала. Понятие капитала в экономической теории. Капитал как фактор производства. Спрос и предложение на рынке услуг капитала. Спрос и предложение на рынке заемных средств (ссудного капитала). Реальные и денежные теории процента. Факторы, определяющие сдвиги спроса и предложения на рынке заемных средств. Номиналь-

ная и реальная ставка процента. Фактор риска в процентных ставках. Дисконтирование и принятие инвестиционных решений. Рынок капитальных активов (капитальных благ длительного пользования).

Рынок земельных ресурсов и земельная рента. Ограниченность предложения земельных ресурсов. Теория предельной производительности и земельная рента. Альтернативная ценность услуг земли и земельная рента. Равновесие на рынке услуг земли. Дифференциальная земельная рента. Цена земли как капитального актива

Тема 6. Основы макроэкономики

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Антиинфляционная политика государства.

Тема 7. Уровень жизни населения и проблемы благосостояния

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

Тема 8. Мировая экономика и международные экономические отношения.

Понятие и виды международных экономических отношений. Международное разделение труда и хозяйственная специализация. Внешняя торговля и торговая политика. Понятие международной валютно-финансовой системы. Международный валютный рынок. Платежный баланс страны и проблемы его регулирования.

Понятие геополитики. Воззрение Дж.Макиндера о борьбе цивилизаций – морской (цивилизация Моря) и континентальной (цивилизация Суши). Хартленд – сердце Суши. Главные цели англосаксонской геополитики в отношении России. Стратегия Анаконды. Концепции жесткой и мягкой силы. Международная институциональная структура продвижения идей мондиализма. Деление стран Евразии на геостратегические и геополитические центры. Современное геополитическое положение России. Традиционные опасности и угрозы внешнеэкономической безопасности страны. Современные угрозы внешнеэкономической безопасности России на примере ЕврАзЭС.

Понятие и сущность глобализации. Экономическая безопасность России в условиях глобализации мирохозяйственных связей. Оценка уровня международной экономической безопасности России. Угрозы экономической безопасности России в международной сфере и механизмы их нейтрализации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.4 «Правоведение»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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. 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 единицы, 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. 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 (немецкий)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 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. Шопинг

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.5 «Иностранный язык (французский)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 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. Шопинг

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.6.1 Русский язык и культура общения**

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

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».

Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

Тема 2. Функциональные стили современного русского языка.

Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль речи. Особенности функционирования в речи. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

Тема 3. Официально-деловой стиль.

Сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов.

Тема 4. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи.

Этикет делового письма.

Тема 5. Риторика.

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. . Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи

Тема 6. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка.

Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Коммуникативные качества речи.

Тема 7. Этические нормы речевой культуры (речевой этики)

Тема 8. Основные единицы речевого общения.

Организация вербального взаимодействия. Эффективность речевой коммуникации. Доказательность и убедительность речи. Основные виды аргументов.

Тема 9. Этикет в деловом общении.

Невербальные средства общения.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

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

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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 Физическая культура и спорт**

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

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. <ЗОЖ>

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.8 Безопасность жизнедеятельности**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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 травоопасности 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.9 Информатика

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

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Информация и информационные процессы

Тема 1. Введение в информатику

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации.

Тема 2. Информационные процессы

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети

Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBM PC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

Тема 4. Компьютерные сети

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей.

Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.

Тема 5. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

Тема 6. Компьютерная графика

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

Тема 7. Защита информации.

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.10 Введение в специальность**

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

Форма отчетности – зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. <Область профессиональной деятельности>

Тема 1. <Область профессиональной деятельности - электроэнергетика>

<Характеристика объектов электроэнергетики: электрические станции и подстанции, линии электропередачи – межсистемные и распределительные, электроэнергетические системы, энергоремонтные предприятия, инфраструктурные организации, осуществляющие взаимосвязь различных объектов электроэнергетической отрасли.>

Тема 2. <Виды профессиональной деятельности>

<Характеристика видов профессиональной деятельности выпускников по направлению «Электроэнергетика и электротехника»: проектно-конструкторская и производственно-технологическая, исследовательская, эксплуатационная, монтажно-наладочная, организационно-управленческая.>

Раздел 2. <Основные понятия и взаимосвязи в специальности>

Тема 3. <Энергия, ее виды>

< Энергоресурсы, не возобновляемые: уголь, нефть, газ, торф, сланцы, древесина и возобновляемые: движущаяся вода, ветер, солнечная энергия, термальная энергия Земли и др. Топливо-энергетический комплекс — ТЭК. Энергетика. Электроэнергетика. Электроснабжение. Энергетические системы как основа электроснабжения страны, классификация.>

Тема 4. <Реформирование электроэнергетики>

< Единая энергетическая система России до реформирования. Необходимость проведения реформы. Основные нормативные акты, регламентирующие работу электроэнергетической отрасли. Постановка задач на реформирование. Этапы проведения реформы.>

Тема 5. < Энергетика и охрана окружающей среды.>

<Влияние электростанций на окружающую среду и направления ее охраны. Защита воздушного бассейна от выбросов. Снижение шума при работе энергетического оборудования. Влияние ТЭС на водоемы и использование сбросной теплоты. Воздействие гидроэнергетического строительства на внешнюю среду. Мероприятия по защите окружающей среды. >

Тема 6. < Энергетика современных промышленных предприятий.>

<Служба главного энергетика, ее функции и задачи. Оперативное управление энергетикой предприятия. >

Тема 7. < Современная энергетика и перспективы ее развития.>

<Экологические проблемы в энергетике и пути их решения. Возобновляемая энергетика: ветроэнергетика, геотермальная энергетика, солнечная энергетика, энергия биомассы. Перспективы развития нетрадиционной возобновляемой энергетики,

теплоэнергетики, атомной энергетики. Энергетическая Стратегия России до 2030 года. >

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.11 Экология**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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: оборотное 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.12 Высшая математика**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 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, гиперболола, 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 функ-

ции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение 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. 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.13 Физика**

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

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. Электроемкость. 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.14 Химия

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 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.15.1 Черчение

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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. Детализирование 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.16.1 Прикладная механика

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

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. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. 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 факто-

ров в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. 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. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. 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 брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.17 Материаловедение**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. Строение металлов и их свойства

Маталловедение как наука, ее роль в обществе. Межатомные связи. Кристаллические решетки металлов. Параметры кристаллического строения. Анизотропия металлов. Аллотропия или полиморфизм. Аллотропические превращения железа. Дефекты кристаллического строения. Кристаллизация металлов и сплавов. Микроструктура металлов и их сплавов. Механические, химические, физические, технологические и эксплуатационные свойства. Прочность, пластичность, вязкость, твердость, упругость и методы их определения. Диффузионные процессы в металле. Механизм пластической деформации. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Влияние дефектов строения металлов на их прочность.

Тема 2. Конструкционные металлы и сплавы

Понятие фазы. Кристаллизация сплавов. Структурные составляющие сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Правило фаз. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Стали и чугуны. Структурные составляющие сталей и чугунов. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка сталей и чугунов.

Тема 3. Термическая и химико-термическая обработка стали.

Превращения в сталях при нагревании. Рост зерна аустенита при нагреве. Перегрев и пережог. Превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение, его механизм. Пластинчатый перлит, сорбит, тростит и их свойства. Мартенситное превращение, его механизм. Мартенсит и его свойства. Бейнитное (промежуточное) превращение, его механизм. Верхний и нижний бейнит и его свойства. Отжиг, виды отжига. Нормализация. Закалка. Охлаждающие среды. Непрерывная, прерывистая, с самоотпуском, ступенчатая, изотермическая закалка и закалка ТВЧ. Отпуск, виды отпуска. Теоретические основы химико-термической обработки стали. Цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, диффузионная металлизация, их технологические процессы и область применения.

Тема 4. Специальные сплавы.

Свойства и области применения твердых сплавов, классификация и маркировка твердых сплавов, свойства и области применения жаропрочных сплавов, классификация и маркировка жаропрочных сплавов, влияние состава и структуры на жаропрочность, свойства и области применения жаростойких сплавов, классификация и маркировка жаростойких сплавов, свойства и области применения нержавеющей сплавов, классификация и маркировка нержавеющей сплавов, влияние хрома на степень стойкости к коррозии.

Тема 5. Цветные металлы и их сплавы.

Медь, алюминий, магний, титан и сплавы на их основе. Классификация, маркировка и область применения.

Тема 6. Электротехнические материалы.

Классификация диэлектриков, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость, электропроводность диэлектриков, пробой диэлектриков, области

применения диэлектриков, классификация полупроводников, методы производства полупроводников, собственные и примесные полупроводники, влияние внешних энергетических воздействий на свойства полупроводников физическая природа электропроводности, электропроводность металлических сплавов, сопротивление тонких металлических пленок, проводимость проводников на высоких частотах, контактные явления, классификация магнитных материалов, строение и свойства магнитных материалов, магнитомягкие материалы, магнитотвердые материалы, магнитные материалы специализированного назначения.

Тема 7. Неметаллические и композиционные материалы.

Строение, свойства, классификация и маркировка полимеров, композиционные порошковых пластмасс, электроизоляционные пластмассы, неорганических стекол, ситаллов, керамики, резин, классификация, строение и свойства теплоизоляционных материалов, технологии производства теплоизоляционных материалов, графит. Естественные и искусственные композиционные материалы, композиционные материалы на неметаллической основе, волокнистые композиты, слоистые пластики, свойства, строение, способы получения.

Тема 8. Основные понятия обработки конструкционных материалов литьем.

Теоретические основы обработки металлов давлением. Пластическая деформация металлов и структурные изменения. Холодная и горячая обработка металлов. Литейное производство, виды. Литье в разовые литейные формы.

Тема 9. Сущность процесса резания и виды обработки металлов резанием.

Классификация лезвийного металлорежущего инструмента. Конструктивные и геометрические параметры токарного резца. Элементы режима резания. Классификация методов сварки. Ручная дуговая сварка.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.18.1 Метрология, стандартизация и технические измерения

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 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, рабочие) 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. Основные понятия о взаимозаменяемости и точности в машиностроении

Основы взаимозаменяемости. Точность и погрешность в технике. Понятие о нормальном, действительном и предельных размерах деталей, о предельных отклонениях и допуске. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей. Посадки с натягом. Переходные посадки. Система отверстия и система вала.

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 Электрические измерения**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. Содержание и задачи метрологии в области электрических измерений

Основные понятия и определения метрологии. Классификация физических величин. Классификация и методы измерений. Классификация и структура средств измерений. Основные характеристики средств измерений.

Тема 2. Погрешности измерений

Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Обработка результатов многократных измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Суммирование погрешностей. Формы представления результатов измерений.

Тема 3. Основные характеристики электрических сигналов

Параметрическое и функциональное представление периодических сигналов. Характеристики трехфазных электрических цепей. Несинусоидальные формы сигнала. Качество электрической энергии.

Тема 4. Средства измерительной техники

Меры, масштабные преобразователи. Общие вопросы конструкции и эксплуатации электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы электромагнитной, магнитоэлектрической, электродинамической, ферродинамической, индукционной, электростатической систем. Цифровые измерительные приборы. Электроизмерительные приборы с преобразователями. Измерительные трансформаторы. Измерительные мосты и компенсаторы. Мультиметры.

Тема 5. Измерение электрических величин

Измерение постоянного тока, напряжения и количества энергии. Измерение переменного тока и напряжения. Измерение мощности и энергии. Измерение сопротивления, индуктивности и емкости. Измерение фазы и частоты.

Тема 6. Измерение магнитных величин

Метрологическая основа магнитных измерений. Измерение магнитного потока. Измерение магнитной индукции. Магнитные материалы.

Тема 7. Электрические измерения неэлектрических величин

Возможности, физические основы и принципы применения электрических измерений в измерениях неэлектрических величин. Методы измерения температуры. Методы измерения давления. Методы измерения скорости потока вещества и его расхода.

Тема 8. Виртуальные информационно-измерительные комплексы

Основные понятия и принципы функционирования виртуальных информационно-измерительных комплексов. Применение виртуальных информационно-измерительных комплексов в измерениях электрических и неэлектрических величин. Программное обеспечение виртуальных измерительных систем.

Тема 9. Измерительные информационные системы

Основные термины и определения. Виды и структуры измерительных информационных систем. Основные компоненты измерительных информационных систем. Разновидности измерительных информационных систем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.20 Основы производственных отношений в электроэнергетике

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Отраслевое законодательство.

Тема 1. Основные документы отраслевого законодательства, регулирующие производственные отношения в электроэнергетике.

Структура отраслевого законодательства. Постановления Правительства РФ и администрации Тамбовской области об утверждении федеральной и региональной энергетических комиссий. Гражданский кодекс РФ об энергоснабжении. Охрана труда.

Тема 2. Положение ГК РФ об энергоснабжении.

Изучение положений ГК РФ - часть 2, глава 30. Договор энергоснабжения. Заключение и продление договора энергоснабжения. Изменение и расторжение договора энергоснабжения. Ответственность покупателя и энергоснабжающей организации. Количество и качество энергии. Оплата энергии. Субабонент.

Тема 3. Положение о федеральной энергетической комиссии.

Постановление правительства РФ № 960 от 13.08.1996 года «Об утверждении положения о федеральной энергетической комиссии РФ». Цели и задачи ФЭК, ее основные функции. Организационная структура ФЭК.

Тема 4. Положение о региональной энергетической комиссии Тамбовской области.

Постановление администрации Тамбовской области № 395 от 01.07.1997 года «Положение о региональной энергетической комиссии Тамбовской области». Общие положения. Основные цели, задачи и функции. Организационная структура. Взаимоотношения и связь с ФЭК и федеральными органами исполнительной власти.

Раздел 2. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики.

Тема 1. «Правила работы с персоналом»: структура и общие положения.

Приказ Минтопэнерго от 19.02.2000 года № 49 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ». Структура Правил. Термины и определения. Обязанности и ответственность должностных лиц предприятий электроэнергетики. Общие положения.

Тема 2. Обязательные формы работы с различными категориями работников.

Обязательные формы работы с руководящими работниками, управленческим персоналом и специалистами, оперативным и ремонтным персоналом, со вспомогательным персоналом и другими специалистами, служащими и рабочими.

Тема 3. Работа с персоналом.

Организационные требования. Подготовка специалиста к новой должности. Стажировка: допуск и организация. Проверка знаний, норм и правил: виды проверок и их объем, организация и правила проведения, порядок выставления оценок и присвоения группы по электробезопасности. Дублирование: категории персонала, подлежащие дублированию, допуск к дублированию, организация и продолжительность дублирования для персонала различных категорий. Допуск к самостоятельной работе: категории персонала, обязанные получать допуск на самостоятельную работу, правила и организация оформления допуска, особенности организации оформления допуска, в зависимости от категории персонала.

Тема 4. Мероприятия по безопасной организации труда.

Основные положения Трудового кодекса РФ об охране труда в РФ. Инструктажи по безопасности труда: вводный, первичный, на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой. Их организация и порядок проведения с работниками различных категорий. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки: организация и сроки проведения с работниками различных категорий. Специальная подготовка: организация и сроки проведения с работниками различных категорий. Обходы и осмотры рабочих мест – цели и порядок организации.

Тема 5. Повышение квалификации персонала.

Требования, предъявляемые к организации повышения квалификации работников энергетических организаций. Виды, сроки и периодичность обучения работников различных категорий на курсах повышения квалификации. Требования к учебным программам: содержание, порядок разработки и утверждения.

Раздел 3. Производственные отношения на рынках электроэнергии.

Тема 1. Особенности производственных отношений на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

Отраслевое законодательство, регулирующее функционирование оптового рынка электроэнергии и мощности. Коммерческая инфраструктура, юридический статус электроэнергии, как особого товара, концепция торговли мощностью, структура договоров оптового рынка. Регулируемые договоры. Свободные договоры. Договоры конкурентного отбора. Двусторонние договоры. Соглашение об обеспечении передачи мощности участниками оптового рынка. Аукционы электроэнергии.. Особенности производственных отношений на оптовом рынке в неценовых зонах.

Тема 2. Особенности производственных отношений на розничном рынке электроэнергии и мощности.

Отраслевое законодательство, регулирующее функционирование розничного рынка. Субъекты розничного рынка. Система договорных отношений: основная и альтернативная схема договорных отношений. Договор энергоснабжения между гарантирующим поставщиком и потребителем. Договор оказания услуг по передаче электроэнергии. Договор поставки Электроэнергии. Договор оказания услуг по передаче Электроэнергии между сетевыми организациями. Договор купли-продажи: между гарантийным поставщиком и потребителем; между энергосбытовой компанией и потребителем; между розничной генерацией и потребителем; между розничной генерацией и энергосбытовой компанией.

Тема 3. Антимонопольное регулирование рынков электроэнергии.

Органы антимонопольного регулирования и их полномочия в энергетике. Особенности антимонопольного регулирования на оптовом и розничном рынках. Рыночная сила. Обеспечение недискриминационного доступа к электрическим сетям и услугам по пере-

даче электроэнергии. Меры антимонопольного регулирования. Государственное регулирование в условиях ограничения или отсутствия конкуренции.

Тема 4. Система отношений между субъектами теплоэнергетики.

Актуальное состояние рынков тепловой энергии в РФ. Система отношений между субъектами теплоэнергетики и потребителями. Тарифообразование в теплоэнергетике. Основные направления развития рынков тепловой энергии. Законодательная база рынков тепловой энергии.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.21 Электрические машины**

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

Форма отчетности

5 семестр в форме *зачета*

6 семестр в *форме экзамена и защиты КР.*

Содержание дисциплины

Раздел 1. < Общие сведения об электрических машинах. >

Тема 1. < Классификация электрических машин >

<Классификация электрических машин по назначению, по роду тока и принципу действия, по мощности, по частоте вращения, по степени защиты, по продолжительности работы.>

Тема 2. < Требования, предъявляемые к электрическим машинам. >

<.. Номинальные данные электрических машин. Особенности конструкций электрических машин. Защита от внешних воздействий. Климатические условия и условия размещения. Способы охлаждения электрических машин. Виброакустические условия работы машин. Снижение радиопомех.>

Тема 3. <Электротехнические материалы, применяемые в электрических машинах>

< Магнитные материалы. Проводниковые материалы. Изоляционные материалы. Классы электроизоляций.>

Раздел 2. < Трансформаторы. >

Тема 1. < Основные понятия и определения>

< Назначение и области применения трансформаторов. Электромагнитная схема и принцип действия трансформатора. Устройство трансформаторов. Приведенный трансформатор. Повышающий и понижающий трансформатор.>

Тема 2. <Однофазный трансформатор>

< Режимы работы однофазных трансформаторов. Намагничивающий ток и ток холостого хода. Комплексные уравнения электрического и магнитного состояния. Векторные диаграммы трансформатора. Схемы замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения. Опыт холостого хода и короткого замыкания. К.п.д. и потери энергии трансформаторов.>

Тема 3. <Трехфазный трансформатор>

< Преобразование трёхфазного тока. Группы соединений обмоток трансформаторов. Векторные диаграммы. Определение группы соединения обмоток методом фазометра и вольтметра. Параллельная работа трансформаторов. Фазировка трансформаторов. Охлаждение трансформаторов. >

Тема 4. <Многообмоточные трансформаторы. Автотрансформатор. >

< Назначение и принцип действия многообмоточных трансформаторов. автотрансформаторов,. Прходная мощность, расчетная мощность и мощность, передаваемая за счет электрической связи между обмотками. Уравнения электрического и магнитного состояния.>

Тема 5. < Измерительные трансформаторы. Пик-трансформаторы.>

< Назначение и принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения. Схемы. Погрешности измерений. Назначение и принцип действия пик-трансформаторов. Схемы включения. Графики изменения магнитного потока и выходного напряжения.

Раздел 3. < Асинхронные машины (АМ)>

Тема 1. <Основные понятия>

<Область применения АМ. Устройство АМ с короткозамкнутым и фазным ротором. Принцип действия асинхронного двигателя (АД) с короткозамкнутым и фазным ротором. Получение вращающегося магнитного поля. >

Тема 2. <Основные характеристики АД>

<Механические характеристики АД. Рабочие характеристики АД. Пуск асинхронных двигателей. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с повышенным пусковым моментом. Реверсирование асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. >

Тема 3. <Режимы работы АМ. >

< Генераторный режим и режимы электромагнитного и динамического торможения.>

Тема 4. < Однофазные асинхронные двигатели.>

< Устройство и основные конструктивные типы асинхронных исполнительных двигателей. Асинхронный тахогенератор.>

Тема 5. < Сельсины.>

<Принцип действия системы синхронной связи и устройство сельсинов. Трансформаторный режим работы однофазных сельсинов. Индикаторный режим работы однофазных сельсинов.>

Раздел 4 <Синхронные машины>

Тема 1. <Синхронные генераторы.>

< Устройство синхронной машины. Режимы работы СМ. Назначение и принцип действия синхронного генератора. Векторные диаграммы синхронного генератора. Внешние и регулировочные характеристики синхронного генератора. Параллельная работа синхронного генератора с сетью. Мощность и электромагнитный момент синхронной машины.>

Тема 2. <Синхронные электродвигатели.>

< Принцип действия. Пуск синхронного двигателя. Регулирование частоты вращения синхронного двигателя. Вентильный двигатель. Синхронный компенсатор. Понятие о переходных процессах в синхронных машинах.>

Тема 3. <Синхронные микромашины.>

<. Назначение и классификация синхронных микромашин. Синхронные машины с постоянными магнитами. >

Раздел 5 <Машины постоянного тока (МПТ)>

Тема 1. <Основные понятия и определения.>

< Область применения МПТ. Устройство МПТ. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока. Обмотки якоря машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока. Реакция якоря. Коммутация машин постоянного тока. Режимы работы МПТ. Классификация МПТ по способу возбуждения>

Тема 2. <Двигатели постоянного тока.>

< Двигатели постоянного тока. Пуск двигателей. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Работа двигателей в тормозных режимах. Двигатели

последовательного и смешанного возбуждения. Тахогенераторы постоянного тока. Микродвигатели постоянного тока.

Тема 3. <Генераторы постоянного тока.>

< Принцип действия. Классификация генераторов. Генераторы независимого возбуждения. Генераторы с самовозбуждением. Условия самовозбуждения. Характеристики генераторов. Параллельная работа генератора с сетью.>

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.22 Электрический привод**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. < Основные определения >

<Краткая историческая справка о развитии электропривода. Классификация электроприводов. Структура и методика изучения. Роль ЭП в повышении производительности и качества производства. Механика привода. Уравнения движения привода. Моменты и статическая устойчивость привода. Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов.>

Тема 2. < Механические характеристики. >

<Совместные механические характеристики. Приведение сил и моментов электропривода к валу электродвигателя. Режимы работы электроприводов следствия, выводы. Естественные и искусственные механические характеристики, жесткость. Основные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока, определяющие их применение в производственных и коммунально-бытовых технологических процессах.>

Тема 3. < Системы управления ЭП >

< Основные схемы электроприводов и системы управления ЭП. Технические средства управления и защиты в ЭП. Сравнения механических и электромеханических характеристик электродвигателей, их анализ.>

Тема 4. < Основные характеристики двигателей >

<Регулировочные, тормозные и пусковые характеристики двигателей постоянного и переменного тока. Аппараты ручного и дистанционного управления.>

Тема 5. < Основы проектирования ЭП >

< Основы проектирования ЭП. Общие сведения. Нагрев и охлаждение электродвигателей. Уравнение теплового баланса, режим работы, методы расчета мощности электродвигателя. Допустимая частота включений.>

Раздел 2.

Тема 6. < Последовательность выбора ЭП >

< Последовательность выбора ЭП: по роду тока, напряжению, по конструктивному исполнению, по степени защиты от воздействия окружающей среды, по скорости вращения и способу ее регулирования, типу аппаратов управления, для возможного снижения напряжения.>

Тема 7. < Регулирование координат ЭП. >

< Регулирование координат ЭП: скорости, момента, тока, положения. Структура ЭП при регулировании координат. Показатели регулирования. Принципы регулирования.>

Тема 8. < Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения.>

< Регулирование скорости ДПТ независимого возбуждения. Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря. Регулирование ДПТ изменением магнитного потока.>

Тема 9. < Регулирование скорости ДПТ последовательного возбуждения. >

< Регулирование скорости ДПТ последовательного возбуждения. Расчет регулировочных резисторов. Особенности условий работы. Шунтирование якоря.>

Тема 10. < Пуск и торможение ДПТ >

< Пуск и торможение двигателей постоянного тока независимого, параллельного возбуждения. Особенности работы двигателей с последовательным и смешанным возбуждением при пуске и торможении.>

Тема 11. < Переходные процессы в электроприводах. >

< Переходные процессы в электроприводах. Пусковая диаграмма двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Время разгона и торможения.>

Раздел 3

Тема 12. < Регулирование координат асинхронного электродвигателя.>

< Регулирование координат асинхронного электродвигателя с помощью резисторов. Расчет регулировочных резисторов. Устройство и основные конструктивные типы асинхронных двигателей.>

Тема 13. < Регулирование скорости вращения АД >

< Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением числа пар полюсов, частоты. Каскадное регулирование. Характерные особенности работы, устойчивость работы, требования к электроприводу.>

Тема 14. < Пуск и торможение электропривода переменного тока.>

< Пуск и торможение электропривода переменного тока. Механические характеристики, расчет и построение характеристик.>

Тема 15. < Расчет мощности электродвигателя.>

< Расчет мощности и выбор электродвигателя. Режимы работы.>

Тема 16. < Косвенные методы расчета ЭП.>

< Расчеты для различных режимов электродвигателя с помощью косвенных методов. Расчет мощности при изменении режима работы.>

Тема 17. < Метод средних потерь.>

< Метод средних потерь. Проверка на перегрузку и понижение напряжения >

Тема 18. < Метод эквивалентных величин.>

< Метод эквивалентных величин. Выбор электродвигателя.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.23 Общая энергетика**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

Тема 1. Энергоресурсы и их использование.

Общие сведения. Топливо-энергетический комплекс России. Электроэнергетика в энергетической стратегии России.

Раздел 2. Теоретические основы преобразования теплоты в энергетических установках

Тема 2 Основные положения технической термодинамики.

Основные термины термодинамики. Первый закон термодинамики в общем виде. Термомеханическая система и 1-й закон термодинамики для нее. Внутренняя энергия газа и ее свойства. Энтальпия, ее физический смысл. Понятие об эксергии. Равновесные и неравновесные процессы. Понятие об энтропии системы. 2 -й закон термодинамики. Теплоемкости газов, связь между ними, уравнение Майера. Формулы для расчета энтропии. Общая теория циклов. Цикл Карно. Потери работоспособности, коэффициент качества тепла. Реальные газы и пары. Определение параметров воды и пара. Основы теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Теплопередача.

Раздел 3 Основы преобразования энергии в тепло- и гидроэнергетических установках

Тема 3. Технология производства электроэнергии на тепловых электростанциях.

Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях. Циклы основных тепловых электростанций. Паровые котлы и их схемы. Котельные установки. Тепловой баланс котельного агрегата. Паровые турбины ТЭС. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Классификация и основные конструкции паровых турбин. Потери энергии и КПД турбины. Конденсационные установки паровых турбин. Газотурбинные и парогазовые установки.

Тема 4. Гидроэнергетические установки.

Основы использования водной энергии, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС.

Тема 5. Атомные электростанции.

Типы атомных электростанций. Энергетический баланс атомных электростанций. Тепловые схемы АЭС. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Вспомогательные установки и сооружения тепловых и атомных электростанций.

Тема 6. Нетрадиционные источники энергии.

Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Источники энергopotенциала. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики

Тема 7. Методы расчета энергоресурсов основных видов НВИЭ.

Накопители энергии. Использование низкопотенциальных источников энергии. Энергосберегающие технологии. Перспективы использования НВИЭ.

Тема 8. Нагнетательные машины электрических станций.

Виды и классификация нагнетателей. Основные рабочие характеристики нагнетательных машин. Работа центробежного насоса в системе. Основные энергетические насосы в ТЭС. Центробежные вентиляторы. Поршневые компрессоры .

Тема 9. Системы теплоснабжения.

Классификация систем теплоснабжения. Схемы источников теплоты. Районные и промышленные отопительные котельные. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.24 Теоретические основы электротехники**

Объем дисциплины составляет 14 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности

3 семестр - в форме *зачета*;

4 семестр - в форме *зачета*;

5 семестр - в форме *экзамена*.

Содержание дисциплины

3 семестр

Введение. Элементы электрических цепей и схем. Основные законы электрических цепей.

Тема 1. Цепи постоянного тока.

Методы анализа электрических цепей постоянного тока. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа (классический). Принцип суперпозиции и его применение для расчета линейных цепей. Метод контурных токов и узловых напряжений (потенциалов). Метод двух узлов. Теорема об активном двухполюснике. Метод эквивалентного генератора. Баланс мощности. Потенциальная диаграмма.

Тема 2. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.

Нелинейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях. Классификация нелинейных элементов и их эквивалентные схемы. Графический и аналитический методы анализа цепей с нелинейными элементами.

Тема 3. Цепи переменного тока.

Синусоидальный ток, его основные параметры. Изображение синусоидальной величины с помощью вращающихся векторов и комплексных чисел. Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Элементы цепей переменного тока. Резистор, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

Мгновенная и средняя мощность. Комплексная мощность. Неразветвленные цепи переменного тока. Последовательное соединение приемников. Частотные характеристики двухполюсника. АЧХ и ФЧХ неразветвленной цепи. Резонанс напряжений.

Разветвленные цепи переменного тока. Параллельное соединение элементов цепи. Проводимость. Резонанс токов. АЧХ и ФЧХ параллельной цепи. Коэффициент мощности и его повышение.

Тема 4. Цепи с взаимной индуктивностью.

Индуктивно-связанные элементы цепи. Взаимная индукция. Последовательное и параллельное соединение индуктивно-связанных элементов цепи. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. Схема замещения.

Тема 5. Трехфазные цепи.

Получение трехфазной ЭДС. Соединение звездой и треугольником. Получение вращающегося магнитного поля, принципы действия асинхронного и синхронного двигателей.

Расчет трехфазных цепей. Симметричные и несимметричные режимы работы трехфазной цепи. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.

Тема 6. Четырехполюсники.

Классификация. Основные уравнения. Системы уравнений различных форм. Матричные уравнения четырехполюсника. Опытное определение параметров четырехполюсника. Схемы замещения четырехполюсника. Соединение четырехполюсников. Входные и выходные сопротивления. Характеристические параметры четырехполюсников. Коэффициент передачи.

4 семестр

Тема 7. Электрические фильтры.

Классификация. АЧХ и ФЧХ фильтров типа k . Условия пропускания реактивного фильтра.

НЧ, ВЧ, полосовые и режекторные фильтры. Их АЧХ.

Тема 8. Переходные процессы в линейных цепях.

Понятие о переходных процессах в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в цепи с сопротивлением и емкостью. Включение RC-цепи на постоянное напряжение, короткое замыкание RC-цепи. Включение на синусоидальное напряжение.

Переходные процессы в цепи с сопротивлением и индуктивностью. Включение такой цепи на постоянное напряжение, короткое замыкание, замыкание на добавочное сопротивление, на синусоидальное напряжение.

Цепи с индуктивностью и емкостью как интегрирующие и дифференцирующие звенья.

Переходные процессы в неразветвленной цепи, содержащей активную, индуктивную и емкостную нагрузку. Разряд емкости на активно-индуктивную нагрузку.

Преобразования Лапласа. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторное уравнение цепи. Теорема разложения.

Суперпозиционные методы анализа переходных процессов. Передаточная и переходная функции цепи.

Операторный метод анализа переходных процессов. Спектр периодического и непериодического входного сигнала. Интеграл Фурье.

Анализ переходных процессов с помощью интеграла Дюамеля. Входные сигналы сложной формы. Связь между передаточной и переходной функциями цепи в классической и операционной форме.

Тема 9. Магнитные цепи.

Основные характеристики и классификация магнитных материалов. Законы магнитных цепей. Законы полного тока. Разветвленные и неразветвленные магнитные цепи.

Прямая задача расчета магнитных цепей. Построение вебер-амперной характеристики. Обратная задача расчета магнитной цепи.

Электромагнитные процессы в магнитных цепях переменного тока. Зависимость потока от напряжения. Форма кривой намагничивающего тока. Дифференциальное уравнение магнитной цепи.

Нелинейные индуктивные элементы. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Уравнение, векторная диаграмма, схема замещения. Феррорезонанс напряжений и токов. Дроссель с воздушным зазором. Дроссель насыщения. Ферромагнитный стабилизатор напряжения. Применение дросселей с воздушным зазором в различных электротехнических устройствах. Магнитный усилитель.

Трансформатор с ферромагнитным сердечником. Уравнения электрического и магнитного состояний трансформатора. Схема замещения, векторная диаграмма.

Тема 10. Цепи несинусоидального тока.

Цепи с несинусоидальными напряжениями и токами. Разложение периодических функций в ряд Фурье.

Максимальное, действующее и среднее значения несинусоидального тока. Мощность в цепи несинусоидального тока.

Расчет цепей с несинусоидальными токами и напряжениями.

5 семестр

Тема 11. Цепи с распределенными параметрами

Длинные линии. Схема замещения. Телеграфные уравнения. Распределение комплексных амплитуд тока и напряжения вдоль линии. Падающие и отраженные волны. Коэффициенты отражения. Режим бегущих волн. Режим стоячих волн в длинных линиях. Распределение комплексных амплитуд тока и напряжения вдоль линии, входные сопротивления.

Режим смешанных волн. Коэффициенты бегущих и стоячих волн. КПД линии. Согласование линии с нагрузкой.

Тема 12. Электромагнитное поле.

Общие понятия об электромагнитном поле. Напряженность, потенциал, градиент потенциала. Основы векторного анализа. Электростатическое поле. Законы Кулона. Теорема Гаусса. Безвихревой характер поля. Уравнения Лапласа и Пуассона.

Основная задача электростатики. Граничные условия. Электростатическое экранирование. Энергия электростатического поля.

Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. Ток и плотность тока проводимости, законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Граничные условия на поверхности сред с различной проводимостью. Аналогия между электростатическим полем и электрическим полем тока. Задачи расчета электрического поля в проводящей среде. Ток утечки в кабеле и сопротивление изоляции кабеля. Сопротивление заземления.

Магнитное поле постоянного тока. Скалярный и векторный потенциал. Граничные условия на поверхности с различными магнитными проницаемостями. Взаимное соответствие электрического и магнитного полей. Экранирование. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле, полный ток. Уравнение Максвелла.

Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Теорема Умова-Пойтинга. Уравнение Максвелла в комплексной форме. Поверхностный эффект.

Переменное электромагнитное поле в диэлектрике. Плоская электромагнитная волна в диэлектрике, скорость распространения.

Экспериментальное исследование и моделирование электромагнитных полей. Индукционный и диэлектрический нагрев. Электротехнологические методы обработки материалов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.25 Современные технологии в проектировании и электротехнических систем и комплексов

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. < *Инженерная графика* >

Тема 1. < *AUTOCAD. Общие сведения* >

Требования к системе. Установка и запуск. Вызов справочной системы. Пользовательский интерфейс. Настройка рабочей среды. Инструментальные палитры. Создание открытие и сохранение рисунков. Получение твердой копии. Выход.

Тема 2. < *Системы координат. Свойства примитивов* >

Ввод координат. Декартовы, полярные и трехмерные координаты. Определение пользовательской системы координат. Свойства и управление слоями.

Тема 3. < *Управление экраном. Построение объектов* >

Зумирование, панорамирование. Перерисовка и регенерация. Объектная привязка координат. Точка, линии, криволинейные объекты, текст, блоки

Тема 4. < *Команды оформления чертежей. Редактирование чертежей. Пространство и компоновка чертежа* >

Штриховка, простановка размеров. Удаление, восстановление, перемещение, поворот, перемещение, копирование, масштабирование, растягивание и удлинение объектов. Пространство модели и пространство листа. Работа в пространстве листа.

Тема 5. < *Формирование, редактирование и визуализация трехмерных объектов* >

Построение тел. Сложное тело. Редактирование трехмерных объектов и тел. Интерактивное управление точкой взгляда. Типы трехмерных изображений. Тонировка.

Раздел 2. < *Техническая документация* >

Тема 6. < *Разработка конструкторской документации* >

< Техническое задание. Чертежи, схемы и текстовые и конструкторские документы. Классификация изделий и обозначение конструкторских документов. >

Тема 7. < *Общие требования к оформлению конструкторских документов* >

< Форматы и основные надписи. Шрифты чертежные. Линии на чертежах и схемах. Стандартные изображения. Наглядные изображения. Размеры на чертежах >

Тема 8. < *Общие правила выполнения электротехнических чертежей* >

< Чертеж общего вида. Чертежи деталей. Спецификация и сборочной чертеж. Групповые и базовые конструкторские документы >

Тема 9. < *Выполнение чертежей различных видов электротехнических изделий* >

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.26 Перспективы альтернативной электроэнергетики**

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Современное состояние альтернативной энергетики. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база возобновляемой энергетики.

Тема 1. Введение. Современное состояние энергетики

Термины и определения. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Современное состояние энергетики в развитых странах. Энергетическое хозяйство России. Уровень потребления энергии и его роль в развитии общества. Характеристика экологических факторов физической природы.

Тема 2. Потенциал ВИЭ и использование ее в различных установках

Потенциал солнечной, ветровой, геотермальной, биоэнергетики и физические основы процессов преобразования данных видов энергии в различных энергетических установках

Тема 3. Основные положения энергетической стратегии России. Законодательная база ВИЭ.

Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 года. Законодательная база и методы стимулирования развития альтернативной энергетики в России. Эколого-энергетический аудит. Опыт экономического стимулирования зеленой энергетики в Западных странах. Киотский протокол.

Раздел 2. Экологические и социально-экономические аспекты использования возобновляемых источников энергии

Тема 4. Экологические и экономические аспекты использования солнечной и ветровой энергии

Методы исследований и моделирование в экологии. Мониторинг. Преимущества и недостатки экологического воздействия объектов солнечной энергетики на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов в атмосферу, изъятие больших площадей, изменение теплового баланса, применение высокотоксичных веществ в установках солнечной энергетики).

Тема 5. Экологические и экономические аспекты использования геотермальной энергии

Преимущества и недостатки экологического воздействия геотермальной энергетики на окружающую среду (отсутствие вредных выбросов в атмосферу, получение ценного химического сырья из термальных вод, использование дополнительных устройств для подготовки теплоносителя)

Тема 6. Экологические и экономические аспекты использования энергии биомассы.

Виды биотоплива. Состав выбросов загрязняющих веществ, при сжигании ТБО. Преимущества и недостатки экологического воздействия биоэнергетики на ок-

ружающую среду (утилизация отходов, уменьшение выброса вредных веществ, практическая неисчерпаемость ресурсов, себестоимость энергии).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.27 Основы функционирования рынка электроэнергии**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. Техничко-экономические особенности электроэнергетики.

Общественные функции отрасли. Влияние технологии на экономику энергетического производства. Режимы электропотребления. Нормативные требования к электрообеспечению: надежность электрообеспечения, качество электроэнергии, экологические ограничения.

Тема 2. Развитие рыночных отношений в электроэнергетике.

Сущность рынка электроэнергии. Структура рынка электроэнергии и его субъекты. Функции рынка электроэнергии. Конкуренция в электроэнергетике, виды и модели рынков. Критерии «конкурентности рынка». Функционирование конкурентных рынков электроэнергии. Факторы, влияющие на конкурентную среду в торговле электроэнергией. Типы торговых систем.

Тема 3. Механизм взаимодействия между субъектами рынка электроэнергетики.

Основные субъекты рынка электроэнергетики: генерация, технологическая инфраструктура рынка, коммерческая инфраструктура, потребители. Виды энергокомпаний по форме собственности, административно-территориальным границам и зонам обслуживания, форме организации. Энергокомпания и ее окружение, влияние внешней среды.

Тема 4. Предложение и спрос на рынках электроэнергии.

Формирование и определение спроса на электроэнергию. Кривые полных затрат и долгосрочное равновесие. Концепция и программы управления спросом. Частота, напряжение и равновесие рынка. Формирование предложения электроэнергии. Организация сбыта электроэнергии: функции и организационные структуры энергосбытовых компаний, системы учета энергопотребления.

Тема 5. Принципы ценообразования на рынке электрической энергии.

Товар «электрическая энергия» и его основные характеристики. Жизненный цикл товара «электрическая энергия». Специфика ценообразования на рынке электроэнергии: основные подходы к ценообразованию; перекрестное субсидирование в электроэнергетике: виды перекрестного субсидирования, пути решения проблемы. Формирование и виды тарифов на электроэнергию, методика расчета потребительских тарифов, RAB-регулирование тарифов.

Тема 6. Локализованное (узловое) ценообразование.

Передача электрической энергии и потери: линии передачи постоянного/переменного тока. Физические ограничения на передачу электроэнергии: ограничения по нагреву проводов линий электропередачи, реактивная мощность и ограничения по нагреву, ограничения пропускной способности линий электропередачи по устойчивости. Ценообразование на передачу электроэнергии при перегрузке сети. Классификация потерь в сетях электроэнергии. Покупка сетевыми организациями электроэнергии для компенса-

ции потерь в сетях. Ценообразование для оплаты потерь в линиях электропередачи, узлах сети: определение цен за потери на конкурентном рынке, полные узловые цены, учитывающие потери и перегрузку сети.

Тема 7. Оптовый рынок электрической энергии в ценовых зонах.

Двусторонние договоры: регулируемые, свободные договоры. Особенности конструкции рынка на сутки вперед: принцип маржинального ценообразования, типы аукционов на рынке электроэнергии, аукцион с учетом системных ограничений. Рынок реального времени - балансирующий рынок электроэнергии. Рыночные механизмы выбора состава генерирующего оборудования. Рынок оперативных резервов: виды оперативных резервов, отбор заявок на резерв по ожидаемой стоимости, ценообразование на основе альтернативной стоимости.

Тема 8. Рынок мощности в ценовых зонах.

Основы рынка мощности. Обязательства поставщиков и пуловое соглашение поставщиков мощности. Обязательства покупателей по покупке мощности. Способы торговли мощностью в ценовых зонах оптового рынка: регулируемые договоры купли-продажи мощности, свободные договоры купли-продажи электрической энергии и мощности. Покупка и продажа мощности через централизованного контрагента. Биржевая торговля как механизм заключения свободных двухсторонних договоров на мощность и электроэнергию: принципы построения биржи электроэнергии, технология торговли.

Тема 9. Рынок электроэнергии и мощности в «неценовых» зонах.

Особенности функционирования оптового рынка на территории Дальнего Востока. Особенности функционирования оптового рынка на территориях Коми и Архангельской области. Особенности функционирования оптового рынка на территории Калининградской области.

Тема 10. Государственное регулирование энергокомпаний.

Особенности и организация регулирования. Формы и методы регулирующих воздействий. Государственная система прогнозирования: значение прогнозирования и планирования в отрасли, генеральная схема размещения объектов электроэнергетики, инвестиции и согласование программ развития, планирование строительства сетевых объектов. Антимонопольное регулирование: особенности антимонопольного регулирования на оптовом и розничных рынках, меры антимонопольного регулирования, государственное регулирование в условиях ограничения или отсутствия конкуренции.

Тема 11. Энергосбережение в электроэнергетике.

Основные задачи энергосбережения в электроэнергетике. Темпы производства и потребления энергоресурсов. Закон об энергосбережении. Мероприятия по энергосбережению. Оптимизация потерь при производстве, передаче и трансформации электрической энергии. Анализ использования энергии в производственных процессах.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.28 Энергосбережение и энергоэффективность**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Энергосбережение

Тема 1. Энергосбережение на предприятиях различных отраслей промышленности

Цели и задачи курса «Энергосбережение и энергоаудит». Общие понятия и определения. Оценка потенциала энергосбережения. Особенности мероприятий по энергосбережению в различных отраслях промышленности.

Тема 2. Энергетические балансы установок, цехов и предприятий.

Назначение и виды энергетических балансов. Методы составления расходной части электробалансов. Электробалансы электроприводов. Электробалансы электротехнологических установок. Цеховые и общезаводские электробалансы.

Тема 3. Нормирование расходов энергоресурсов

Цели и задачи нормирования. Методы разработки норм расхода ТЭР. Расчетно-аналитические методы разработки норм. Расчет технологических норм расхода. Расчет норм расхода энергии по цехам, предприятиям.

Тема 4. Основные направления снижения расходов энергоресурсов в энергопотребляющих установках

Показатели использования энергетических ресурсов в энергопотребляющих установках.

Анализ и пути повышения эффективности работы энергопотребляющих установок.

Раздел 2. Энергетические обследования (энергоаудит)

Тема 5. Общие положения

Общие положения проведения энергетических обследований. Нормативно-правовая база проведения энергетических обследований. Основные определения и термины. Организация проведения энергоаудита. Цели и задачи энергетических обследований. Требования, предъявляемые к организациям, проводящим энергоаудиты.

Тема 6. Организация проведения энергетического обследования

Порядок проведения энергоаудита: сбор документальной информации, инструментальное обследование, обработка и анализ полученной информации, разработка рекомендаций по энергосбережению, оформление результатов энергетических обследований (отчет).

Тема 7. Методика проведения энергетических обследований

Уровни энергетических обследований. Методика проведения энергоаудитов различных уровней обследования.

Тема 8. Обследование систем отопления и горячего водоснабжения

Тепловой баланс помещения; измеряемые параметры, ответственные места: определение расчетных тепловых нагрузок, определение расчетных расходов теплоносителя на тепловом пункте и температуры обратной сетевой воды.

Тема 9. Обследование систем вентиляции и кондиционирования, водоснабжения

Изменяемые параметры и ответственные места, действия энергоаудитора.

Тема 10. Обследование электроустановок зданий

Обследование систем электрического освещения: измеряемые параметры, ответственные места; обследование системы электроснабжения, обследование других приемников электрической энергии.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.29 Основы электробезопасности

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Тема 1. Электротравматизм, его учет и характеристика

История электробезопасности. Показатели электротравматизма. Судебно-медицинская экспертиза. Характеристика электротравматизма в РФ и за рубежом. Промышленный и бытовой электротравматизм. Распределение электротравм по: напряжениям установок; роду тока; профессиональной принадлежности пострадавших; условиям возникновения электрической цепи через тело человека; видам оборудования; времени суток и месяцам года. Электротравматизм в квартирных электросетях. Домовые электросети. Коммунально-бытовые сети. Электротравматизм в сетях наружного расположения. Поражение электрическим током в быту.

Тема 2. Первая помощь пострадавшим от электрического тока

Освобождение человека от действия тока. Меры первой доврачебной медицинской помощи. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Электрическая дефибрилляция сердца.

Тема 3. Механизм воздействия электрического тока на человека

Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние на исход поражения: значения тока; продолжительности прохождения тока; пути тока; частоты и рода тока; индивидуальных свойств человека. Критерии безопасности электрического тока.

Тема 4. Статическое электричество

Основные представления об электризации. Источники статического электричества. Опасность статического электричества.

Тема 5. Явления при стекании тока в землю

Общие сведения. Стеkanie тока в землю через одиночный заземлитель. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Напряжение прикосновения.

Напряжение шага. Электрическое сопротивление земли.

Тема 6. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях

Общие сведения. Однофазные сети. Трехфазные сети. Выбор схемы сети и режима нейтрали.

Тема 7. Защитное заземление

Общие сведения. Назначение, принцип действия и область применения защитных заземлений. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств.

Тема 8. Зануление

Общие сведения. Назначение, принцип действия и область применения зануления. Назначение отдельных элементов схемы зануления. Расчет зануления. Контроль исправности зануления.

Тема 9. Защитное отключение

Общие сведения. Назначение, принцип действия и область применения. Устройства, реагирующие на потенциал корпуса. Устройства, реагирующие на ток замыкания на землю. Устройства, реагирующие на напряжение нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на оперативный ток.

Тема 10. Электротехнические защитные средства и предохранительные приспособления

Общие сведения. Назначение, конструкция и правила применения защитных средств. Электрические испытания изолирующих защитных средств.

Тема 11. Защита от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты в установках сверхвысокого напряжения

Биологическое действие электромагнитного поля. Напряженность электрического поля. Напряженность магнитного поля. Ток, проходящий через человека в землю. Гигиенические нормативы. Индивидуальные средства защиты. Коллективные средства защиты. Некоторые особенности производства работ в зоне влияния электромагнитных полей.

Тема 12. Защита от статического электричества

Защита технологического оборудования от опасных проявлений статического электричества. Контроль параметров статического электричества.

Тема 13. Защита электроустановок, зданий и сооружений, а также территорий промышленных предприятий от опасных воздействий атмосферного электричества

Основные термины. Характеристика молнии и поражаемых объектов. Характеристика грозовой деятельности. Способы защиты промышленных объектов и территорий от ударов молнии. Требования к выполнению молниезащиты.

Конструкции молниеотводов. Категории молниезащиты промышленных предприятий и зоны защиты молниеотводов. Нормирование и измерение сопротивления заземляющих устройств.

Тема 14. Нормативные правовые акты по электробезопасности

Правила устройства и безопасной эксплуатации электроустановок. Государственная система стандартов безопасности труда (ССБТ). Санитарные нормы и правила.

Тема 15. Организация безопасной эксплуатации электроустановок

Группы персонала, обеспечивающего нормальную эксплуатацию электроустановок. Медосмотры. Обучение и квалификация. Эксплуатация действующих электроустановок.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.1 Режимы работы электрических сетей**

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

Форма отчетности –зачет с оценкой.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электромагнитные переходные процессы

Тема 1. Основные понятия об электрической системе и её режимах.

Общие положения. Термины и определения. Основные допущения.

Тема 2. Расчётные условия коротких замыканий.

Понятие о расчётных условиях, расчётная схема электроустановки, расчётный вид короткого замыкания, расчётная продолжительность короткого замыкания.

Тема 3. Составление расчётной схемы и схемы замещения.

Метод симметричных составляющих для расчета несимметричных режимов трёхфазных цепей. Составление расчётной схемы. Применение системы относительных единиц. Составление схем замещения электрической цепи. Схемы замещения прямой последовательности трансформаторов и (автотрансформаторов) и двоянных реакторов и их параметры. Схемы замещения нулевой последовательности трансформаторов и автотрансформаторов. Схемы замещения нулевой последовательности трёхфазных воздушных линий электропередачи и кабелей. Составление схем замещения обратной и нулевой последовательностей. Преобразование исходных схем замещения в эквивалентные результирующие. Комплексные схемы замещения для расчёта различных несимметричных коротких замыканий. Пример составления и преобразования схем замещения.

Тема 4. Расчёт коротких замыканий в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.

Принимаемые допущения. Расчёт начального значения периодической составляющей тока короткого замыкания от электрических машин. Расчёт апериодической составляющей тока короткого замыкания в произвольной схеме. Способы определения ударного коэффициента и ударного тока короткого замыкания. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания в произвольный момент времени аналитическим способом. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания в произвольный момент времени от синхронных машин методом типовых кривых. Учёт синхронных и асинхронных электродвигателей при расчёте токов короткого замыкания. Учёт комплексной нагрузки при расчёте токов короткого замыкания. Учёт изменения параметров короткозамкнутой цепи при расчёте токов короткого замыкания. Учёт влияния электропередачи или вставки постоянного тока на ток короткого замыкания в объединённых системах переменного тока. Расчёт токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях. Соотношение токов короткого замыкания различных видов при замыканиях в одной и той же точке. Примеры расчётов токов короткого замыкания.

Тема 5. Расчёт коротких замыканий в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.

Принимаемые допущения и особенности выбора расчётных условий.

Расчёт начального значения периодической составляющей тока трёхфазного короткого замыкания. Методы расчёта несимметричных коротких замыканий. Расчёт апериодической составляющей тока короткого замыкания. Расчёт ударного тока ко-

роткого замыкания, расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания для произвольного момента времени. Учёт синхронных и асинхронных электродвигателей при расчёте токов короткого замыкания. Учёт комплексной нагрузки при расчёте коротких замыканий. Учёт сопротивления электрической дуги. Учёт изменения активного сопротивления проводников при коротком замыкании. Особенности расчёта коротких замыканий в электроустановках постоянного тока с аккумуляторными батареями. Примеры расчётов токов короткого замыкания.

Тема 6. Расчёт электродинамического воздействия токов короткого замыкания на проводники и электрооборудование.

Силы при взаимодействии проводников с током. Силы в трёхфазной линии при двухфазном коротком замыкании. Силы в трёхфазной линии при трёхфазном коротком замыкании. Электродинамические силы в электроустановках.

Тема 7. Расчёт термического воздействия токов короткого замыкания на проводники и электрооборудование.

Общие положения. Определение интеграла Джоуля и термически эквивалентного тока короткого замыкания. Термическое воздействие токов короткого замыкания на проводники.

Тема 8. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания.

Постановка задачи. Классификация методов и средств ограничения токов короткого замыкания. Схемные решения. Деление сети. Общие требования к токоограничивающим устройствам. Токоограничивающие реакторы, трансформаторы и автотрансформаторы с расщеплённой обмоткой низшего напряжения. Токоограничивающие коммутационные аппараты. Токоограничивающие устройства резонансного типа. Токоограничивающие устройства трансформаторного типа. Токоограничивающие устройства реакторно-вентильного типа. Токоограничивающие устройства со сверхпроводниками. Вставки постоянного тока и переменного тока промышленной частоты. Ограничение токов короткого замыкания на землю.

Тема 9. Выбор и проверка электрических аппаратов и проводников.

Расчётные условия. Выбор по условиям рабочих продолжительных режимов. Проверка на термическую стойкость. Примеры расчётов по проверке электрооборудования на термическую стойкость при коротких замыканиях. Проверка на электродинамическую стойкость. Примеры расчётов по проверке электрооборудования на электродинамическую стойкость при коротких замыканиях. Проверка коммутационных аппаратов на коммутационную способность. Расчёт переходного восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя при отключении коротких замыканий в трёхфазных эффективно заземлённых сетях. Сводные данные условий выбора и проверки электрических аппаратов и проводников. Пример расчёта токов короткого замыкания и выбора электрооборудования.

Тема 10. Устройства защитного отключения – эффективное электротехническое средство.

Область применения устройств защитного отключения. Технические параметры устройств защитного отключения. Схемы электроустановок зданий. Проектирование электроустановок с применением устройств защитного отключения. Устройство защитного отключения как противопожарное средство. Контроль изоляции, обнаружение её повреждений. Принципы выполнения защиты от волновых перенапряжений.

Тема 11. Переходный процесс в неподвижных магнитосвязанных цепях.

Общие замечания. Основные уравнения и соотношение. Влияние рассеяния. Приближенное решение. Внезапное короткое замыкание трансформатора. Включение холостого трансформатора.

Раздел 2. Электромеханические переходные процессы.

Тема 12. Установившийся режим короткого замыкания.

Общие замечания. Основные параметры и характеристики. Приведение цепи ротора к статору. Влияние и учёт нагрузки. Расчёт при отсутствии автоматического регулирования возбуждения. Влияние автоматического регулирования возбуждения. Расчёт при наличии автоматического регулирования возбуждения.

Тема 13. Начальный момент внезапного нарушения режима.

Общие замечания. Переходные э.д.с. и реактивности синхронной машины. Сверхпереходные э.д.с. и реактивности синхронной машины.

Сравнение реактивностей синхронной машины. Характеристики двигателей и нагрузки. Практический расчёт начального сверхпереходного и ударного токов.

Тема 14. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины.

Общие замечания и допущения. Исходные уравнения. Индуктивности обмоток синхронной машины. Обобщённый вектор трёхфазной системы. Замена переменных. Преобразование уравнений. Выражения в операторной форме.

Тема 15. Форсировка возбуждения и развозбуждение синхронной машины.

Общие замечания. Включение обмотки возбуждения на постоянное напряжение. Форсировка возбуждения при электромашинном возбудителе. Форсировка при управляемых ионных тиристорных системах возбуждения. Гашение магнитного поля.

Тема 16. Внезапное короткое замыкание синхронной машины.

Общие замечания. Внезапное короткое замыкание синхронной машины без демпферных обмоток. Влияние автоматического регулирования возбуждения при внезапном коротком замыкании. Каскадное отключение и повторное включение короткого замыкания. Взаимное электромагнитное влияние синхронных машин при переходном процессе

Тема 17. Влияние качаний синхронных машин на протекание электромагнитного переходного процесса.

Общие замечания. Токи и напряжения при сдвиге векторов э. д. с. по фазе. Дифференциальное уравнение изменения переходной э. д. с. с учётом качаний синхронной машины. Приближённый учёт качаний в расчётах коротких замыканий.

Тема 18. Изменения частоты мощности в энергосистемах.

Общая характеристика задачи. Виды регулирования и их взаимодействие. Статические характеристики системы (медленные изменения частоты в установившемся режиме). Динамические характеристики системы при изменении частоты. Неустойчивость частоты (лавина частоты). Меры предотвращения неустойчивости частоты. Автоматическая разгрузка по частоте.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 Переходные процессы в системах электроснабжения

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

Форма отчетности –зачет с оценкой.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Установившиеся переходные процессы в системах электроснабжения.

Тема 1. Переходные процессы в системах промышленного электроснабжения. Факторы, влияющие на режим работы системы электроснабжения.

Тема 2. Расчет переходных токов короткого замыкания симметричной трехфазной цепи. Понятие о ударном токе, ударном коэффициенте. Расчет действующих значений свободного и полного ударного тока. Условия возникновения наибольшего ударного тока.

Тема 3. Теория симметричных соответствующих при несимметричных фазных напряжениях. Расчет напряжений, токов и мощностей через симметричные составляющие. Определение симметричных составляющих напряжений и токов при однофазном коротком замыкании на "землю", при двухфазном коротком замыкании на землю, при двухфазном между линейными проводами.

Тема 4. Влияние токов короткого замыкания на величину ЭДС фаз синхронного генератора. Векторные диаграммы напряжений и токов при коротких замыканиях непосредственно у выхода синхронного генератора и в удаленных от него.

Тема 5. Составление схемы замещений электрооборудования электрических сетей. Составление схемы замещений линии электропередач, токоограничивающих реакторов, двухобмоточных и трехобмоточных трехфазных трансформаторов, двухсекционных и трехсекционных автотрансформаторов.

Тема 6. Составление схемы замещения асинхронной машины. Механическая характеристика, круговая диаграмма асинхронной машины. Векторные диаграммы асинхронной машины режима двигателя и генератора.

Тема 7. Составление схемы замещений синхронного генератора. Векторные диаграммы синхронного генератора при различных видах нагрузки. Влияние реакции якоря на отдаваемую мощность генератором, понятие о регулировании тока возбуждения.. Изменение угла мощности

Тема 8. Составление схемы замещения синхронного двигателя. Векторные диаграммы синхронных двигателя и компенсатора перевозбужденного и недовозбужденного режимов. Изменение угла мощности при скачкообразном изменении нагрузки. Расчет времени восстановления при переходе от исходного значения мощности до нового значения. Понятие о форсированном регулировании возбуждения.

Тема 9. Перевод именованных величин в относительные через базисные. Формулы перевода относительных величин, выраженных через номинальные в относительные через базисные. Рекомендуемые базисные напряжения при упрощенных расчетах. Составление схем замещения через базисные величины. Переход от относительных величин в именованные.

Тема 10. Преобразование сложных схем замещения в удобные для расчетов. Эквивалентные: последовательные цепи из нескольких активных в эквивалентную из одной; параллельные активные - в эквивалентную из одной; пассивные треугольник в звезду и звезду в треугольник; активный треугольник в звезду; многолучевую звезду в полный многоугольник.

Тема 11. Статические характеристики элементов системы электроснабжения. Статическая устойчивость электродвигательных систем. Влияние остаточного напряжения на работу электродвигателей. Опрокидывание двигателей; самозапуск двигателей. Понятие о лавине напряжения.

Раздел 2. Динамические режимы работы электрооборудования и электрических систем

Тема 12. Динамические характеристики асинхронных двигателей. Понятие о динамической устойчивости. Понятия о сверхпереходных сопротивлениях асинхронного двигателя при внезапном изменении режиме его работы.

Тема 13. Динамические характеристики синхронного двигателя. Понятие о его динамической устойчивости. Колебания ротора синхронного двигателя. Понятие о сверхпереходном сопротивлении синхронного двигателя. Расчет динамической устойчивости синхронного двигателя методом площадей.

Тема 14. Работа синхронного генератора на сеть бесконечной мощности. Условия включения генератора и обеспечения номинальной мощности при работе на сеть бесконечной мощности. Условия обеспечения параллельной работы двух или более генераторов ограниченной мощности на общую нагрузку. Роль выключателей между параллельно работающими источниками. Понятие о отключающей способности выключателей, расчет и выбор выключателей по отключающей способности. Расчет, токов короткого замыкания и остаточных напряжений методом расчетных кривых синхронных генераторов при наличии или отсутствии автоматических регуляторов возбуждения.

Тема 15. Расчет допустимых значений времени отключения от сети асинхронных и синхронных двигателей из условий обеспечения самозапуска. Расчет допустимых значений времени при скачкообразных понятиях напряжения из условия обеспечения нормальной работы асинхронных и синхронных двигателей. Условия опрокидывания двигателей.

Тема 16. Расчет времени срабатывания выключателей при аварийных условиях и времени повторных включений двигательных нагрузок. Тепловые импульсы при коротких замыканиях; расчет предохранителей теплового действия; расчет сечений проводов линии электропередач и теплоограничивающих реакторов для защиты от токов короткого замыкания и при пусках мощных асинхронных и синхронных

двигателей. Электродинамические действия токов короткого замыкания на токоведущие провода и шины.

Тема 17. Способы пуска мощных синхронных машин. Преимущества и недостатки различных способов пуска. Выбор скольжения и числа пар полюсов асинхронных двигателей при пуске асинхронным двигателем. Роль регулирования частоты и условия синхронного пуска мощных синхронных машин. Применение асинхронных машин с фазным ротором при пуске синхронных машин.

Тема 18. Однократные поперечная и продольная несимметрии. Применение принципа наложений и комплексных схем при нарушении режимов работы линии электропередач. Понятие о сложных видах повреждений в системе электроснабжения. Основные методы анализа количественной оценки сложных повреждений. Схемы замещения систем прямой, обратной и нулевой последовательностей.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.3 Социальная адаптация к профессиональной деятельности

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

Форма отчетности –зачет с оценкой.

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-мышцы, 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. Расчетные условия токов короткого замыкания симметричной трехфазной цепи. Понятие о расчётных условиях, расчётная схема электроустановки, расчётный вид короткого замыкания, расчётная продолжительность короткого замыкания. Понятие о ударном токе, ударном коэффициенте. Расчет действующих значений свободного и полного ударного тока. Условия возникновения наибольшего ударного тока.

Тема 5. Теория симметричных соответствующих при несимметричных фазных напряжениях. Метод симметричных составляющих для расчета несимметричных режимов трёхфазных цепей. Составление расчётной схемы. Применение системы относительных единиц. Составление схем замещения электрической цепи. Схемы замещения прямой последовательности трансформаторов и (автотрансформаторов) и сдвоенных реакторов и их параметры. Схемы замещения нулевой последовательности трансформаторов и автотрансформаторов. Схемы замещения нулевой последовательности трёхфазных воздушных линий электропередачи и кабелей. Составление схем замещения обратной и нулевой последовательностей. Преобразование исходных схем замещения в эквивалентные результирующие. Комплексные схемы замещения для расчёта различных несимметричных коротких замыканий. Пример составления и преобразования схем замещения. Расчет напряжений, токов и мощностей через симметричные составляющие. Определение симметричных составляющих напряжений и токов при однофазном коротком замыкании на "землю", при двухфазном коротком замыкании на землю, при двухфазном между линейными проводами.

Тема 6. Расчёт коротких замыканий в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.

Принимаемые допущения. Расчёт начального значения периодической составляющей тока короткого замыкания от электрических машин. Расчёт апериодической составляющей тока короткого замыкания в произвольной схеме. Способы определения ударного коэффициента и ударного тока короткого замыкания. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания в произвольный момент времени аналитическим способом. Расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания в произвольный момент времени от синхронных машин методом типовых кривых. Учёт синхронных и асинхронных электродвигателей при расчёте токов короткого замыкания. Учёт комплексной нагрузки при расчёте токов короткого замыкания. Учёт изменения параметров короткозамкнутой цепи при расчёте токов короткого замыкания. Учёт влияния электропередачи или вставки постоянного тока на ток короткого замыкания в объединённых системах переменного тока. Расчёт токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях. Соотношение токов короткого замыкания различных видов при замыканиях в одной и той же точке. Примеры расчётов токов короткого замыкания.

Тема 7. Составление схемы замещений электрооборудования электрических сетей. Составление схемы замещений линии электропередач, токоограничивающих реакторов, двухобмоточных и трехобмоточных трехфазных трансформаторов, двухсекционных и трехсекционных автотрансформаторов. Механическая характеристика, круговая диаграмма асинхронной машины. Векторные диаграммы асинхронной машины режима двигателя и генератора. Векторные диаграммы синхронного генератора при различных видах нагрузки. Влияние реакции якоря на отдаваемую мощность генератором, понятие о регулировании тока возбуждения. Изменение угла мощности. Векторные диаграммы синхронных двигателя и компенсатора перевозбужденного и недовозбужденного режимов. Изменение угла мощности при скачкообразном изменении

нагрузки. Расчет времени восстановления при переходе от исходного значения мощности до нового значения. Понятие о форсированном регулировании возбуждения.

Тема 8. Расчёт коротких замыканий в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ. Формулы перевода относительных величин, выраженных через номинальные в относительные через базисные. Рекомендуемые базисные напряжения при упрощенных расчетах. Составление схем замещения через базисные величины. Переход от относительных величин в именованные. Эквивалентные: последовательные цепи из нескольких активных в эквивалентную из одной; параллельные активные - в эквивалентную из одной; пассивные треугольник в звезду и звезду в треугольник; активный треугольник в звезду; многолучевую звезду в полный многоугольник. Расчёт начального значения периодической составляющей тока трёхфазного короткого замыкания. Методы расчёта несимметричных коротких замыканий. Расчёт аperiodической составляющей тока короткого замыкания. Расчёт ударного тока короткого замыкания, расчёт периодической составляющей тока короткого замыкания для произвольного момента времени. Учёт синхронных и асинхронных электродвигателей при расчёте токов короткого замыкания. Учёт комплексной нагрузки при расчёте коротких замыканий. Учёт сопротивления электрической дуги. Учёт изменения активного сопротивления проводников при коротком замыкании. Особенности расчёта коротких замыканий в электроустановках постоянного тока с аккумуляторными батареями. Примеры расчётов токов короткого замыкания.

Тема 9. Расчёт воздействий токов короткого замыкания на проводники и электрооборудование.

Силы при взаимодействии проводников с током. Силы в трёхфазной линии при двухфазном коротком замыкании. Силы в трёхфазной линии при трёхфазном коротком замыкании. Электродинамические силы в электроустановках. Определение интеграла Джоуля и термически эквивалентного тока короткого замыкания. Термическое воздействие токов короткого замыкания на проводники. Выбор по условиям рабочих продолжительных режимов. Проверка на термическую стойкость. Примеры расчётов по проверке электрооборудования на термическую стойкость при коротких замыканиях. Проверка на электродинамическую стойкость. Примеры расчётов по проверке электрооборудования на электродинамическую стойкость при коротких замыканиях. Проверка коммутационных аппаратов на коммутационную способность. Расчёт переходного восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя при отключении коротких замыканий в трёхфазных эффективно заземлённых сетях. Сводные данные условий выбора и проверки электрических аппаратов и проводников. Пример расчёта токов короткого замыкания и выбора электрооборудования.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.1 Автоматизированные системы управления

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Тема 1 Назначение и виды АСУ

Основные понятия. Иерархическая структура управления производством, уровни управления. АСУ ТП и АСУП. Основные задачи и требования. Этапы развития АСУ. Перспективы развития АСУ. Основные виды АСУ, особенности построения и применения. Виды обеспечений АСУ: техническое, программное, информационное, метрологическое и др.

АСУ ТП. Эволюция АСУ ТП. Современные взгляды на построение АСУ ТП: распределенные АСУ ТП, использование промышленных сетей, интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы, открытые системы. Функции АСУ ТП: информационные, управляющие, вспомогательные.

Тема 2. Технические средства автоматизации и управления. Классификация и функциональный состав.

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..

Основные характеристики ТСА

Требования к проектируемой или модернизируемой системе управления. Разработка технического задания.

Тема 3. 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: заслоночные, 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 4. 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 5. Управляющие устройства АСУ ТП.

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

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 6. 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.2.2 Технические средства управления технологическими комплексами

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 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. 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. Виды обеспечений АСУ: техническое, программное, информационное, метрологическое и др. Современные взгляды на построение АСУ ТП: распределенные АСУ ТП, использование промышленных сетей, интеллектуальные датчики и исполнительные механизмы, открытые системы. Перспективы развития АСУ.

Тема 2. Классификация, функциональный состав технических средств автоматизации.

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.

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 3. 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: заслоночные, 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 4. 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 5. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной информации по каналам связи и выработки управляющих воздействий.

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

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 6. 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.1 Энергетика: история и перспективы развития электроэнергетики

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. < Развитие энергетической техники до промышленного переворота >

Тема 1. < Техника и закономерности ее развития. >

< Определение понятий: наука, техника, энергетическая техника, история техники. Взаимосвязи и методы изучения истории техники. Зависимость техники от законов природы. Движущие силы и закономерности развития техники. Орудия и машины как средства увеличения производительности труда. Направление изобретательской деятельности. Периоды развития городской энергетики. Периоды развития орудий и машин. Качественные ступени развития техники. >

Тема 2. < Развитие энергетической техники до промышленного переворота >

< Начальный период развития орудий труда. Возникновение элементов машин. Возникновение энергетической техники. Развитие машин. Возникновение новых отраслей техники. Возникновение мануфактурного способа производства. Первые устройства преобразования энергии неживой природы - гидравлический двигатель, устройство и виды ветряного колеса. Предпосылки возникновения городской энергетики. Начальный период развития теплового двигателя. Возникновение потребности в универсальном двигателе. Технические требования к универсальному двигателю. Начальное учение о теплоте. >

Раздел 2. < Промышленный переворот. Развитие энергетической техники >

Тема 3. < Развитие электротехники >

< Этапы развития электротехники. Становление электростатики. Открытие электрического тока и изучение его свойств: вольты столб, химические, тепловые, магнитные действия тока, установление основных законов электрической цепи, открытие и исследование явления электромагнитной индукции. Развитие машин постоянного тока: основные этапы развития электродвигателей постоянного тока, основные этапы развития электромашинных генераторов постоянного тока, начало исследований процессов в электрических машинах. Неэлектрическое применение электричества: электрический телеграф, минная электротехника. Начало электрических применений электричества: электроприборостроение, электрометрия. >

Раздел 3. < Развитие городской энергетики в период становления комплексной энергетики >

Тема 4. < Становление электротехники как науки. Возникновение и формирование электроэнергетики. >

< Развитие электрического освещения и его влияние на электротехнику в целом. Развитие кабельной и изоляционной техники. Теоретические исследования в области электромагнетизма. Механические способы передачи энергии. Первые опыты передачи электроэнергии постоянным током. Развитие генераторов однофазного

переменного тока. Развитие однофазных трансформаторов. Электродвигатели переменного тока. Первые опыты передачи электроэнергии переменным током. Обострение противоречий в области электропередачи. Начало развития городских электрических станций: причины возникновения комплексной энергетики, развитие электростанций постоянного тока. Развитие городских электростанций переменного тока. >

Тема 5. < Развитие теплоэнергетики. >

< Типы паровых котлов. Использование жидкого топлива. Теория котлоагрегатов. Развитие судовых двигателей. Прямоточная паровая машина. Паровые машины для привода электрогенераторов. Первые опыты построения паровых турбин. Паровые турбины для привода электрогенераторов. Развитие двигателей внутреннего сгорания: двигатели низкого сжатия, двигатели высокого сжатия. Возникновение газовой турбины. Развитие теоретических основ теплотехники. >

Тема 6. < Зарождение техники трехфазного тока. Начало электрификации. >

< Изобретение асинхронных двигателей: открытие явления вращающегося магнитного поля, двухфазный асинхронный двигатель. Выбор оптимальной (трехфазной) системы многофазных токов. Трехфазные асинхронные двигатели. Изобретение трехфазного трансформатора. Первая линия электропередачи трехфазным током. Разработка основ теории цепей, машин и трансформаторов переменного тока. Начало электрификации: первые электростанции трехфазного тока, развитие электропривода, электрификация транспорта. >

Раздел 4. < Период развития электрификации >

Тема 7. < Сущность, особенности и социально-экономические условия электрификации. >

< Роль электрификации в общественном производстве. История электрификации России. Состояние электроэнергетики дореволюционной России. Состояние электропромышленности России, производство энергетического оборудования. История создания Плана ГОЭЛРО. Энергетика Советского периода России. Развитие энергетического машиностроения: котлостроение, турбостроение, развитие газовых турбин. Развитие гидроэнергетики: гидравлические ресурсы и перспективы их использования. >

Тема 8. < Развитие электрических станций и систем. >

< Возникновение и развитие районных электростанций. Основные схемы электрических соединений электростанций. Развитие методов и средств передачи электрической энергии на большие расстояния: передача энергии постоянным током, передача энергии переменным током. Кабельные линии. Воздушные линии. Возникновение электрических систем. Объединение энергетических систем. Развитие системной автоматики. Возникновение и развитие атомной энергетики >

Тема 9. < Современная городская энергетика и перспективы ее развития. >

< Экологические проблемы в городской энергетике и пути их решения. Возобновляемая энергетика: ветроэнергетика, геотермальная энергетика, солнечная энергетика, энергия биомассы. Перспективы развития нетрадиционной возобновляемой энергетике, теплоэнергетики, атомной энергетики. Энергетическая Стратегия России до 2030 года. >

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.2 История развития техники**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. < Развитие энергетической техники до промышленного переворота >

Тема 1. < Техника: этапы развития. >

< Определение понятий: наука, техника, энергетическая техника, история техники. Взаимосвязи и методы изучения истории техники. Орудия и машины как средства увеличения производительности труда. Направление изобретательской деятельности. Периоды развития энергетики. Периоды развития орудий и машин. Качественные ступени развития техники. >

Тема 2. < Развитие техники до промышленного переворота >

< Возникновение новых отраслей техники. Возникновение мануфактурного способа производства. - Гидравлический двигатель, устройство и виды ветряного колеса. Предпосылки возникновения электроэнергетики. Начальный период развития теплового двигателя. Возникновение потребности в универсальном двигателе. Технические требования к универсальному двигателю. Начальное учение о теплоте. >

Раздел 2. < Промышленный переворот. Развитие энергетической техники >

Тема 3. < Развитие электротехники >

< Этапы развития электротехники. Вольтов столб, химические, тепловые, магнитные действия тока, установление основных законов электрической цепи, открытие и исследование явления электромагнитной индукции. Машины постоянного тока: основные этапы развития электродвигателей постоянного тока, основные этапы развития электромашинных генераторов постоянного тока, начало исследований процессов в электрических машинах. Неэлектрическое применение электричества: электрический телеграф, минная электротехника. Начало электрических применений электричества: электроприборостроение, электрометрия. >

Раздел 3. < Развитие городской энергетики в период становления комплексной энергетики >

Тема 4. < Возникновение и формирование электроэнергетики. >

< Теоретические исследования в области электромагнетизма. Механические способы передачи энергии. Первые опыты передачи электроэнергии постоянным током. Развитие генераторов однофазного переменного тока. Развитие однофазных трансформаторов. Электродвигатели переменного тока. Опыты передачи электроэнергии переменным током. Обострение противоречий в области электропередачи. Начало развития городских электрических станций: причины возникновения комплексной энергетики, развитие электростанций постоянного тока. Развитие городских электростанций переменного тока. >

Тема 5. < Развитие теплоэнергетики. >

< Развитие судовых двигателей. Прямоточная паровая машина. Паровые машины для привода электрогенераторов. Первые опыты построения паровых турбин. Паровые турбины для привода электрогенераторов. Развитие двигателей внутреннего сгорания: двигатели низкого сжатия, двигатели высокого сжатия. Возникновение газовой турбины. Развитие теоретических основ теплотехники. >

Тема 6. < Зарождение техники трехфазного тока. Начало электрификации. >

< Изобретение асинхронных двигателей: открытие явления вращающегося магнитного поля, двухфазный асинхронный двигатель. Выбор оптимальной (трехфазной) системы многофазных токов. Трехфазные асинхронные двигатели. Изобретение трехфазного трансформатора. Первая линия электропередачи трехфазным током. Разработка основ теории цепей, машин и трансформаторов переменного тока. Начало электрификации: первые электростанции трехфазного тока, развитие электропривода, электрификация транспорта. >

Раздел 4. < Период развития электрификации >

Тема 7. < Сущность, особенности и социально-экономические условия электрификации. >

< Роль электрификации в общественном производстве. История электрификации России. Состояние электроэнергетики дореволюционной России. Состояние электропромышленности России, производство энергетического оборудования. История создания Плана ГОЭЛРО. Энергетика Советского периода России. Развитие энергетического машиностроения: котлостроение, турбостроение, развитие газовых турбин. Развитие гидроэнергетики: гидравлические ресурсы и перспективы их использования. >

Тема 8. < Развитие электрических станций и систем. >

< Возникновение и развитие районных электростанций. Основные схемы электрических соединений электростанций. Развитие методов и средств передачи электрической энергии на большие расстояния: передача энергии постоянным током, передача энергии переменным током. Кабельные линии. Воздушные линии. Возникновение электрических систем. Объединение энергетических систем. Развитие системной автоматики. Возникновение и развитие атомной энергетики >

Тема 9. < Современная городская энергетика и перспективы ее развития. >

< Экологические проблемы в городской энергетике и пути их решения. Возобновляемая энергетика: ветроэнергетика, геотермальная энергетика, солнечная энергетика, энергия биомассы. Перспективы развития нетрадиционной возобновляемой энергетике, теплоэнергетики, атомной энергетики. Энергетическая Стратегия России до 2030 года. >

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.4.1 Электромагнитная совместимость систем электроснабжения

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

Форма отчетности – *экзамен/защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. Общие вопросы электромагнитной совместимости.

Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Уровень помех. Допустимый интервал и уровень помех. Помехоподавление. Природа электромагнитных влияний и пути их передачи. Противофазные и синфазные помехи. Земля и масса. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях.

Тема 2. Источники помех.

Классификация источников помех. Источники узкополосных помех. Источники широкополосных импульсных помех. Источники широкополосных переходных помех. Классы окружающей среды. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с проводами. Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением. Кондуктивные помехи, качество электрической энергии.

Тема 3. Механизмы связи и способы их ослабления.

Гальваническая связь. Емкостная связь. Индуктивная связь. Электромагнитная связь линий. Связь электромагнитным излучением. Заземление экранов кабелей. Идентификация механизмов связей.

Тема 4. Пассивные помехозащитные устройства.

Фильтры. Разрядники для защиты от перенапряжений. Оптротроны и световодные линии. Разделительные трансформаторы.

Тема 5. Электромагнитные экраны.

Природа экранирующего действия. Ближняя и дальняя зоны. Экранирование статических полей. Экранирование квазистатических полей. Экранирование электромагнитных волн. Материалы для изготовления экранов. Вспомогательные элементы экранов. Теория электромагнитных экранов. Аналитический расчет экранов. Метод полных сопротивлений. Расширенный метод полных сопротивлений.

Тема 6. Техника измерения параметров помех.

Измерение напряжения и тока помехи. Измерение напряженности полей помех. Измерение мощности помех. Приборы для измерения электромагнитных влияний. Методы локализации источников помех на воздушных линиях и подстанциях. Измерение параметров кондуктивных помех.

Тема 7. Измерение параметров средств защиты от помех.

Экранирующее действие оболочек кабелей. Экранирующие корпуса приборов и стенки помещений. Коэффициент затухания материалов экрана. Коэффициент затухания уплотнений. Коэффициент затухания, обусловленный поглощающими стенами. Коэффициент затухания фильтра.

Тема 8. Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей.

Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для населения и персонала объектов электроэнергетики.

Влияние линий электропередачи на линии связи и системы технологического управления электротехническими объектами.

Тема 9. Стандартизация в области ЭМС.

Законодательство в области ЭМС. Комитеты по стандартизации ЭМС. Правовые основы стандартизации ЭМС. Стандарты в области электромагнитной совместимости. Организации, занимающиеся вопросами электромагнитной совместимости.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.4.2 Влияние электрических и магнитных полей

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

Форма отчетности – *экзамен/защита КР*.

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. Общие вопросы электромагнитного воздействия на окружающую среду.

Природа электромагнитных влияний и пути их передачи. Противофазные и синфазные помехи. Земля и масса. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях. Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Уровень помех. Допустимый интервал и уровень помех. Помехоподавление.

Тема 2. Механизмы связи и способы их ослабления

Классификация источников помех. Источники узкополосных помех. Источники широкополосных импульсных помех. Источники широкополосных переходных помех. Классы окружающей среды. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с проводами. Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением. Кондуктивные помехи, качество электрической энергии.

Тема 3. Пассивные помехозащитные устройства.

Гальваническая связь. Емкостная связь. Индуктивная связь. Электромагнитная связь линий. Связь электромагнитным излучением. Заземление экранов кабелей. Идентификация механизмов связей.

Тема 4. Источники помех.

Фильтры. Разрядники для защиты от перенапряжений. Оптротроны и световодные линии. Разделительные трансформаторы.

Тема 5. Электромагнитные экраны.

Природа экранирующего действия. Ближняя и дальняя зоны. Экранирование статических полей. Экранирование квазистатических полей. Экранирование электромагнитных волн. Материалы для изготовления экранов. Вспомогательные элементы экранов. Теория электромагнитных экранов. Аналитический расчет экранов. Метод полных сопротивлений. Расширенный метод полных сопротивлений.

Тема 6. Измерение параметров средств защиты от помех.

Экранирующее действие оболочек кабелей. Экранирующие корпуса приборов и стенки помещений. Коэффициент затухания материалов экрана. Коэффициент затухания уплотнений. Коэффициент затухания, обусловленный поглощающими стенами. Коэффициент затухания фильтра.

Тема 7. Техника измерения параметров помех.

Измерение напряжения и тока помехи. Измерение напряженности полей помех. Измерение мощности помех. Приборы для измерения электромагнитных влияний. Методы локализации источников помех на воздушных линиях и подстанциях. Измерение параметров кондуктивных помех.

Тема 8. Стандартизация в области ЭМС.

Влияние линий электропередачи на линии связи и системы технологического управления электротехническими объектами.

Тема 9. Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей.

Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты. Нормы по допустимым напряженностям электрических и магнитных полей промышленной частоты для населения и персонала объектов электроэнергетики.

Законодательство в области ЭМС. Комитеты по стандартизации ЭМС. Правовые основы стандартизации ЭМС. Стандарты в области электромагнитной совместимости. Организации, занимающиеся вопросами электромагнитной совместимости.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.5.1 Присоединение производственных объектов к электрическим сетям

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

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок технологического присоединения к электрическим сетям.

Тема 1. Потребители электрической энергии. Сетевые организации. Граница балансовой принадлежности.

Тема 2. Технологическое присоединение как комплексная процедура, состоящая из ряда последовательных этапов.

Раздел 2. Подача заявки на технологическое присоединение. Требования к содержанию заявки на технологическое присоединение. Комплектность документов.

Тема 1. Подача заявки на технологическое присоединение.

Тема 2. Требования к содержанию заявки на технологическое присоединение.

Комплектность документов.

Раздел 3. Заключение договора об осуществлении технологического присоединения. Содержание и срок действия технических условий.

Тема 1. Заключение договора об осуществлении технологического присоединения.

Тема 2. Содержание и срок действия технических условий. Плата за технологическое присоединение и порядок оплаты. Финализация процесса технологического присоединения.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.5.2 Технологические присоединения объектов электроэнергетики

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

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Нормативные правовые акты, регламентирующие порядок технологического присоединения к электрическим сетям.

Тема 1. Потребители электрической энергии. Сетевые организации. Граница балансовой принадлежности.

Тема 2. Технологическое присоединение как комплексная процедура, состоящая из ряда последовательных этапов.

Раздел 2. Подача заявки на технологическое присоединение. Требования к содержанию заявки на технологическое присоединение. Комплектность документов.

Тема 1. Подача заявки на технологическое присоединение.

Тема 2. Требования к содержанию заявки на технологическое присоединение.

Комплектность документов.

Раздел 3. Заключение договора об осуществлении технологического присоединения. Содержание и срок действия технических условий.

Тема 1. Заключение договора об осуществлении технологического присоединения.

Тема 2. Содержание и срок действия технических условий. Плата за технологическое присоединение и порядок оплаты. Финализация процесса технологического присоединения

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.1 Автоматизированные системы диспетчерского управления

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

Форма отчетности –зачет с оценкой.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Автоматизированные системы управления в электроэнергетике

Тема 1. Введение в АСУ

Автоматизированные системы управления. История развития АСУ. Основные элементы АСУ. Обеспечивающие системы. Классификация АСУ. АСУ технологическими процессами. Автоматизированные системы обработки данных. Автоматизированные системы организационного управления. Автоматизированные обучающие системы. Автоматизированные системы научных исследований. САПР.

Тема 2. Структура интегрированной АСУ энергообъекта

Постановка задачи автоматизированного управления энергообъекта. Организационная структура интегрированной АСУ энергообъекта. Уровни автоматизации управления. Функции управления производством и технологическим процессом в энергетике. Классификация функций управления энергопроизводством.

Взаимодействие АСУП с АСУТП в электроэнергетике. Сравнительный анализ АСУТП и АСУП. Функциональная схема взаимодействия АСУП с АСУТП.

Автоматизированные режимы и автоматические режимы работы АСУТП.

Тема 3. Автоматизированные обучающие системы

Автоматизированные обучающие системы. Назначение, состав, цели создания АОС. Классификация АОС. Обеспечение АОС. Автоматизированные учебные курсы.

Структура деятельности преподавателя и студентов при использовании АОС на различных занятиях. Пользователи АОС. Диалоги АОС.

Модели обучения с помощью АОС. Технологизация педагогических методов. Метод пакета прикладных программ. Метод экспертных систем. Мультиагентный подход.

Основные методы автоматизированного обучения. Основные направления развития АОС.

Тема 4. Автоматизированные системы обработки данных в электроэнергетике

Назначение, состав, цели создания АСОД. Классификация АСОД. Обеспечение АСОД. Функции ЭВМ в АСОД. Базы данных.

Тема 5. Автоматизированные системы научных исследований в электроэнергетике

АСУ НИ. Назначение, состав, цели создания. Функции АСУ НИ. Структура АСУ НИ. Принципы создания АСУ НИ. Методическое обеспечение. Программное обеспечение. Техническое обеспечение. Организационно-правовое обеспечение.

Тема 6. Автоматизированные системы организационного управления

Назначение, состав, цели создания АСОУ. Классификация АСОУ. Обеспечение АСОУ. Теория управления. Технология создания АСОУ.

Тема 7. Автоматизированные системы проектирования

Назначение, цели создания САПР. Структура САПР. Проектирующие и обслуживающие подсистемы САПР. Обеспечение САПР. Классификация САПР. Инженерное проектирование. Принципы создания САПР.

Тема 8. Принятие решения в АСУ в электроэнергетике

Модели процесса принятия решений. Дескриптивные и нормативные модели. Индуктивные и дедуктивные модели. Проблемно-ориентированные модели. Детерминированные и стохастические модели.

Система. Системный подход. Системный анализ и синтез. Содержание и характеристика системного подхода. Задачи системного подхода.

Принципы системного подхода. Разновидности системного подхода.

Постановка задачи анализа системы. Понятие формализации. Методика и примеры формализации систем. Модели систем типа «черного ящика». Классификация систем по типу поведения. Способы описания поведения систем.

Понятие идентификации.

Тема 9. Последовательность разработки автоматизированной системы

Модели жизненного цикла АСУ и технологии проектирования. Этапы, стадии и виды работ по созданию АСУ в электроэнергетике. Обеспечивающие подсистемы: концептуальное, информационное, математическое, программное, техническое и организационное обеспечение АСУ.

Информационные технологии проектирования АСУ в электроэнергетике: технологические сети проектирования. Инструментальные средства проектирования АСУ. CASE- и SCADA- технологии.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.2 Отдельные вопросы диспетчерского управления

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Отдельные вопросы диспетчерского управления

Тема 1. Основные элементы диспетчерского управления

Электрические подстанции и линии электропередачи. Релейная защита и противоаварийная автоматика. Энергетические режимы. Схемы электрических соединений (электрические режимы). Средства диспетчерского технологического управления.

Тема 2. Режимы работы диспетчерского управления

Энергетические режимы. Схемы электрических соединений (электрические режимы).

Тема 3. Аналоговое оборудование систем диспетчерского управления

Аналоговые датчики. Исполнительные устройства. Приборы обработки аналоговых данных. Средства передачи аналоговых величин.

Тема 4. Цифровое оборудование систем диспетчерского управления

Цифровые датчики. Исполнительные устройства. Цифровые приборы обработки данных. Средства передачи цифровых данных.

Тема 5. Оперативно-диспетчерское управление

Оперативное взаимодействие. Задачи и организация управления. Планирование режима работы. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Требования к оперативным схемам.

Тема 6. Порядок аттестации в оперативно-диспетчерском управлении

Общие положения. Требования к уровню профессионального образования и опыту работы аттестуемого лица. Требования к знаниям аттестуемого лица. Сведения о технологических условиях работы диспетчерского центра, объектах диспетчеризации и особенностях управления ими, которые обязано знать аттестуемое лицо.

Тема 7. Органы диспетчерского технологического управления

Диспетчерские управления, энергосистемы, электростанции, электрические и тепловые сети, электрические подстанции. Ведомственные диспетчерские пункты. Аппаратура СДТУ, установленная на диспетчерских пунктах АО-энерго, энергообъектов. Техническое обслуживание и поверка датчиков (преобразователей) телеизмерений.

Тема 8. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемы предприятия

Организационная структура энергетического хозяйства предприятий и организаций. Состав энергетического хозяйства предприятия. Организационная структура службы энергетического хозяйства промышленного предприятий. Оперативно-диспетчерское управление в электроустановках потребителей.

Тема 9. Оперативно-диспетчерское управление энергосистемы города

Организационная структура тепловых электростанций. Организационная структура предприятий электрических сетей. Региональные энергетические компании. Оперативно-диспетчерское управление в электроустановках потребителей

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.7.1 Энергетика как фактор устойчивого развития**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теплоэнергетика

Тема 1. Генерация электрической энергии на ТЭС

Технология производства электрической энергии и теплоты на тепловых электростанциях (ТЭС). Циклы, положенные в основу энергетического производства. Технологические схемы ТЭС, использующих различные теплоэнергетические установки: паротурбинные, газотурбинные, парогазовые, атомные и др. Оценка и способы повышения эффективности энергетических установок и ТЭС.

Особенности природопользования объектами теплоэнергетики.

Раздел 2. Гидроэнергетики

Тема 1. Генерация электрической энергии на ГЭС

Основы получения и преобразования энергии в гидроэнергетических установках.

Гидроэлектростанции (ГЭС) и их типы (русловые, деривационные, гидроаккумулирующие, приливные, малые ГЭС). Энергия речного водотока. Схема создания напора ГЭС. Оборудование ГЭС. Энергия и мощность ГЭС.

Раздел 3. Альтернативная энергетики

Тема 1. Изучение установок, использующих возобновляемые источники энергии

Основы преобразования энергии в энергетических установках, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Ветроэнергетика, биоэнергетика, гелиоэнергетика. геотермоэнергетика.

Раздел 4. Состояние и перспективы развития энергетики в России

Тема 1. Изучение основных потребителей и производителей электрической энергии

Схема производства и потребления энергии. Характеристики отраслей энергетики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.7.2 Основы энергетической безопасности**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие и основные принципы энергетической безопасности.

Тема 1. Введение. Общее представление об энергетической безопасности.

Содержание темы 1. Энергетика как один из важнейших факторов мирового экономического прогресса. Проблема энергетической безопасности.

Тема 2. Энергетическая безопасность с точки зрения взаимной ответственности потребителя и поставщика энергетических ресурсов.

Содержание темы 2. Взаимозависимость потребителя и поставщика энергоресурсов. Проблема взаимной ответственности потребителя и поставщика энергетических ресурсов. Конкуренция поставщиков. Диверсификация поставок.

Раздел 2. Глобализация энергетической безопасности. Основы стратегии по обеспечению глобальной энергетической безопасности.

Тема 1. Глобализация энергетической безопасности.

Содержание темы 1. Глобальный аспект касается подхода к энергетическим ресурсам не только как к средству торговли и получения прибыли отдельными игроками, но и как к одной из основ экономического и шире, гуманитарного развития мира, в целом.

Тема 2. Основы стратегии по обеспечению глобальной энергетической безопасности.

Содержание темы 2. Приоритеты энергетической стратегии: 1) полное и надёжное обеспечение населения и экономики страны энергоресурсами по доступным и вместе с тем стимулирующим энергосбережение ценам, снижение рисков и недопущение развития кризисных ситуаций в энергообеспечении страны; 2) снижение удельных затрат на производство и использование энергоресурсов за счёт рационализации их потребления, применения энергосберегающих технологий и оборудования, сокращения потерь при добыче, переработке, транспортировке и реализации продукции ТЭК; 3) повышение финансовой устойчивости и эффективности использования потенциала энергетического сектора, рост производительности труда для обеспечения социально-экономического развития страны; 4) минимизация техногенного воздействия энергетики на окружающую среду на основе применения экономических стимулов, совершенствования структуры производства, внедрения новых технологий добычи, переработки, транспортировки, реализации и потребления продукции.

Раздел 3. Проблема «пика» нефти, газа, угля, урана. Потенциальные источники энергии в XXI веке.

Тема 1. Проблема истощения легкодоступных ресурсов нефти, газа, угля, урана.

Содержание темы 1. Запасы нефти, газа, угля, урана, горючих сланцев. Проблема «пика» нефти и других источников энергии. Эффективность традиционных и альтернативных энергоресурсов.

Тема 2. Потенциальные источники энергии в XXI веке.

Содержание темы 2. Анализ потенциала природных ресурсов Земли. Солнечная и геотермальная энергетика. Атомная энергетика, термоядерная энергетика.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.1 Релейная защита и автоматика объектов электроэнергетики

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Элементы устройств релейной защиты и автоматики

Тема 1. Введение

Цели и задачи дисциплины. Краткая история развития релейной защиты и автоматики. Особенности электроснабжения промышленных предприятий и их влияние на выбор устройств релейной защиты и автоматики. Назначение, принципы построения и классификация устройств релейной защиты и автоматики. Перспективы развития релейной защиты и автоматики. Повреждения и ненормальные режимы работы систем электроснабжения. Виды повреждений в сетях с глухозаземленной и изолированной нейтралью. Электрические величины, на которые реагируют устройства релейной защиты. Характер их изменения в нормальных режимах и при коротких замыканиях. Основные требования к релейной защите. Селективность, защиты с относительной и абсолютной селективностью. Чувствительность. Быстродействие. Надежность. Резервирование защит в сетях. Структура устройств релейной защиты.

Тема 2. Электромеханические и электронные элементы РЗА

Классификация реле, их характеристики и параметры. Конструкция и принцип действия электромагнитных и электронных реле. Индукционные измерительные реле. Особенности их реализации, параметры и область применения.

Магнитные усилители. Реакторы и трансреакторы. Насыщающиеся трансформаторы тока. Фазоповоротные и частотно-зависимые схемы. Фильтры симметричных составляющих тока и напряжения.

Полупроводниковые и микроэлектронные элементы измерительных органов. Их назначение, принцип действия, параметры, область практического применения.

Тема 3. Первичные измерительные преобразователи

Преобразователи тока. Назначение, принципы и режимы работы, схемы замещения, параметры. Погрешности трансформатора тока: абсолютная, относительная, обобщенная. Классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов тока, анализ их работы при основных видах КЗ. Область применения.

Преобразователи напряжения. Назначение, принцип и режимы работы, схема замещения, параметры, погрешности, классы точности. Схемы соединения измерительных трансформаторов напряжения, область их применения. Фильтр напряжения нулевой последовательности.

Раздел 2. Релейные защиты, фиксирующие отклонение контролируемой величины

Тема 4. Токовые защиты

Классификация токовых защит. Принципы построения токовых защит. Алгоритм работы токовой защиты и его реализация. Структурные схемы и параметры: токи срабатывания и возврата, время срабатывания, коэффициент чувствительности.

Первая ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения.

Вторая ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения.

Третья ступень токовой защиты. Основные параметры, структурная и принципиальные схемы, порядок расчета, область применения.

Максимальные токовые защиты с зависимой характеристикой и с пуском по напряжению.

Защиты от замыканий на землю в сетях с изолированными и компенсированными нейтральными.

Тема 5. Токовые направленные защиты

Принцип действия токовых направленных защит и область их применения. Особенности построения и реализации направленных защит от многофазных КЗ.

Реле направления мощности. Конструкция, основные параметры, схемы включения.

Алгоритм работы направленной токовой защиты, структурная схема его реализации.

Тема 6. Дистанционные защиты

Характеристики дистанционной защиты. Принцип действия и основные органы дистанционной защиты.

Реле сопротивления. Характеристика реле сопротивления. Мертвая зона реле сопротивления и методы ее уменьшения.

Алгоритм действия трехступенчатой дистанционной защиты, структурная схема, реализующая алгоритм.

Раздел 3. Релейные защиты, сравнивающие контролируемые величины

Тема 7. Продольная дифференциальная защита

Продольная дифференциальная токовая защита. Общие принципы выполнения продольной дифференциальной защиты, выбор параметров срабатывания.

Токи небаланса. Причины возникновения токов небаланса, способы уменьшения.

Тема 8. Поперечная дифференциальная защита

Поперечная дифференциальная токовая защита. Принцип действия. Поперечная дифференциальная токовая направленная защита. Пусковые органы поперечной дифференциальной токовой направленной защиты и выбор их параметров срабатывания.

Тема 9. Дифференциально-фазная защита

Дифференциально-фазная защита. Принцип действия, область применения. Основные органы ДФЗ линий электропередачи и выбор их параметров настройки.

Высокочастотные каналы связи и принципы их использования для осуществления направленной защиты с блокировкой.

Оценка дифференциальных защит. Способы повышения чувствительности дифференциальной защиты.

Тема 10. Оперативный ток

Общие сведения. Переменный оперативный ток. Получение переменного оперативного тока.

Постоянный оперативный ток. Аккумуляторы, применяемые на подстанциях, их характеристики. Способы преобразования переменного оперативного тока в постоянный.

Раздел 4. Устройства автоматизации СЭС

Тема 11. Автоматическое повторное включение элементов электроэнергетических систем

Назначение автоматического повторного включения (АПВ). Классификация устройств АПВ. Основные требования, предъявляемые к устройствам АПВ. АПВ линий с односторонним питанием.

Устройства АПВ на переменном оперативном токе выключателей с пружинными и грузовыми приводами. Устройство АПВ однократного действия на выпрямленном или постоянном оперативном токе.

Выбор параметров срабатывания однократных АПВ линий с односторонним питанием. Взаимодействие устройств релейной защиты и АПВ. Особенности выполнения АПВ линий с двухсторонним питанием.

Однофазные АПВ.

Особенности выполнения АПВ трансформаторов собственных нужд электрических станций, агрегатов СН, шин распределительных устройств.

Тема 12. Автоматическое включение резервного питания и оборудования

Назначение автоматического включения резервного питания (АВР). Основные требования, предъявляемые к устройствам АВР. Пусковые органы устройств АВР. Выбор параметров срабатывания устройств АВР. Схемы устройств АВР на постоянном и переменном оперативных токах.

Тема 13. Автоматическая частотная разгрузка электроэнергетической системы

Назначение автоматической частотной разгрузки (АЧР). Статические характеристики энергосистем. Статическая частотная характеристика нагрузок. Динамическая частотная характеристика энергосистемы.

Реле частоты. Классификация устройств АЧР. Принципы выполнения устройств АЧР и частотного АПВ (ЧАПВ).

Тема 14. Микропроцессорные комплектные устройства релейной защиты

Многофункциональный микропроцессорный блок БМРЗ-04. Микропроцессорные комплектные устройства защиты и автоматики серии SPAC 800. Выбор параметров срабатывания цифровых токовых защит терминала SPAC 801.01 и блока БМРЗ-04. Микропроцессорная защита Сириус-Т.

Основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.

Области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприёмников.

Раздел 5. Релейные защиты электрооборудования

Тема 15. Защита и автоматика трансформаторов

Повреждения и ненормальные режимы трансформаторов.

Дифференциальные токовые защиты трансформаторов и особенности их выполнения. Дифференциальная защита с реле серии РНТ. Дифференциальная защита на основе реле с магнитным торможением. Дифференциальная токовая отсечка. Токовая отсечка без выдержки времени.

Газовая защита трансформатора. Токовые защиты от сверхтоков внешних КЗ. Токовая защита от перегрузок.

Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Автоматическое включение резервного источника питания при отключении трансформатора.

Тема 16. Защита электродвигателей

Повреждения и ненормальные режимы электродвигателей.

Защита электродвигателей напряжением до 1000 В. Защита асинхронных электродвигателей напряжением выше 1000 В.

Защита от междуфазных КЗ. Защита от замыканий на землю. Защита от перегрузок. Минимальная защита напряжения.

Особенности защиты синхронных электродвигателей и компенсаторов. Схемы автоматического пуска и останова синхронного двигателя. Особенности автоматического регулирования возбуждения синхронных двигателей.

Тема 17. Защита синхронных генераторов

Повреждения и ненормальные режимы генераторов. Защита от междуфазных КЗ в обмотке статора. Защита от замыканий на землю в обмотке статора. Защита от витковых замыканий в обмотке статора. Защита от витковых замыканий в обмотке статора. Защита от замыканий на землю в одной или двух точках обмотки ротора. Защита генераторов от сверхтоков внешних КЗ.

Защита от перегрузки. Особенности защит генераторов малой мощности. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Общие сведения.

Автоматическое регулирование возбуждения синхронных генераторов. (АРВ). Назначение и виды АРВ синхронных генераторов.

Тема 18. Защита и автоматика специальных электроустановок

Виды повреждений, назначение и выполнение защиты сетей напряжением до 1 кВ. Защита плавкими предохранителями. Автоматические воздушные выключатели и их устройства защиты (расцепители). Устройства защитного отключения. Комбинированное устройство защиты и управляемого предохранителя. Резервирование. Устройства резервирования при отказе выключателей (УРОВ). Дуговые защиты в КРУ. Автономные и централизованные защиты. Специальные электроустановки систем электроснабжения. Защита и автоматика конденсаторных установок. Особенности защиты и автоматики трансформаторов электропечных установок. Особенности защиты и автоматики полупроводниковых преобразовательных агрегатов. Защита и автоматика подстанций без выключателей на стороне высшего напряжения. Особенности релейной защиты и автоматики линий с ответвлениями. Защита и автоматика шин.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.2 Электрические и электронные аппараты

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Тема 1. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.

Цели и задачи курса "Электрические аппараты". Назначение, классификация и основные требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Общие сведения по техническим параметрам характеристикам электрических аппаратов. Методы расчетов электродинамических усилий. Электродинамические усилия при переменном токе. Динамическая стойкость аппаратов.

Тема 2. Нагрев электрических аппаратов.

Основные сведения по нагреву аппаратов. Активные потери энергии в аппаратах. Установившийся режим нагрева. Нагрев аппаратов и переходных режимах. Нагрев аппаратов при коротком замыкании. Допустимая температура различных частей электрических аппаратов. Термическая стойкость.

Тема 3. Электрические контакты.

Основные сведения об электрических контактах. Режимы работы контактов. Материалы контактов. Конструкция твердометаллических контактов. Жидкометаллические контакты.

Тема 4. Отключение электрических цепей.

Основные требования об отключении электрических цепей. Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока при отключении активной нагрузки. Отключение индуктивной цепи переменного тока. Факторы, определяющие процесс восстановления напряжения. Способы гашения электрической дуги.

Тема 5. Электромагниты.

Основные сведения об электромагнитах. Магнитная цепь электромагнитов постоянного тока. Магнитная цепь электромагнитов переменного тока. Обмотки электромагнитов. Требования к материалам для магнитных цепей электромагнитов. Сила тяги электромагнитов. Динамика работы и время срабатывания электромагнитов. Магнитные цепи с постоянными магнитами.

Тема 6. Реле.

Основные сведения о реле. Классификация реле. Электромагнитные реле тока и напряжения. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения. Поляризованные реле. Тепловые реле. Реле времени. Герконовые реле. Выбор реле.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3 Электроснабжение**

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

Форма отчетности:

в 6 семестре - в форме *зачета*

в 7 семестре - в форме *экзамена*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Электроснабжение

Тема 1. Производство электроэнергии.

Современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы

Тема 2. Устройства и их схемы.

Заземление электрических сетей; системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой

Тема 3. Резерв мощности.

Резерв мощности; автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях; ремонт оборудования.

Тема 4. Передача и распределение электроэнергии.

Передача и распределение электроэнергии; общие сведения об электроэнергетических системах; линии электропередачи переменного и постоянного тока.

Тема 5. Понижающие и преобразовательные подстанции.

Понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигурации электрических сетей

Тема 6. Электрические нагрузки узлов электрических сетей.

Электрические нагрузки узлов электрических сетей; схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов

Тема 7. Расчет линий электропередачи.

Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах.

Тема 8. Балансы активной и реактивной мощности.

Балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии

Тема 9. Напряжение и частота.

Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.

Тема 10. Электроснабжение.

Современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы

Тема 11. Типы электроприемников, режимы их работ.

Типы электроприемников, режимы их работ. Методы расчета электрических нагрузок

Тема 12. Резерв мощности.

Методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения.

Тема 13. Параметры основного оборудования.

Условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии; нормативные показатели качества электроэнергии.

Тема 14. Требования, предъявляемые к системам электроснабжения.

Технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения

Тема 15. Автоматические устройства релейной защиты.

Типы автоматических устройств релейной защиты и их функции; повреждения и ненормальные режимы; защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор.

Тема 16. Защита сборных шин станций и подстанций.

Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах. Противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах

Тема 17. Изоляция токоведущих частей.

Балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме, качество электроэнергии. Изоляция воздушных линий электропередачи

Тема 18. Молниезащита.

Изоляция и перенапряжения; виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения. Молниезащита воздушных линий; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств. Молниезащита оборудования станций и подстанций; защита изоляции электрооборудования от внутренних перенапряжений

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.4 Силовая электроника**

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Силовая электроника.

Тема 1 Анализ электрических цепей с полупроводниковыми элементами.

Электрические цепи и сигналы. Элементы электрических цепей (источники, потребители и накопители энергии), их параметры и характеристики. Электрическая схема и структурный граф цепи. Матрицы сечений и контуров, связь между ними. Коммутационные процессы в электрических цепях. Постоянные и гармонические токи и напряжения. Комплексная форма представления гармонического процесса в электрической цепи. Периодически изменяющиеся токи и напряжения, разложение сигнала на гармонические составляющие. Параметры и характеристики периодического тока. Модулированные сигналы и их дискретные частотные спектры. Непериодические токи и напряжения. Интеграл Фурье и непрерывные спектры электрических сигналов. Преобразование Лапласа и операторные изображения сигналов. Установившиеся и переходные процессы в линейных цепях. Анализ установившихся режимов в резистивных цепях, исходные уравнения, способы их решения и проверки. Законы Кирхгофа, баланс мощностей. Гармонические и периодические режимы в линейных цепях с источниками, потребителями и накопителями энергии. Расчетные схемы с комплексными параметрами элементов. Активная, реактивная и полная мощность электрической цепи, мощность искажения. Законы коммутации и начальные условия, исходные алгебраические и дифференциальные уравнения состояния цепи. Классические методы решения дифференциальных уравнений (принужденный и свободный процессы в электрической цепи).

Тема 2 Электронные цепи.

Линейные усилители. Однокаскадные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Обратные связи в усилителях, их влияние на параметры и характеристики усилителей. Устойчивость усилителя с обратной связью. Частотные и импульсные характеристики усилителей. Методы температурной стабилизации рабочего режима транзисторных усилителей. Операционные усилители. Использование операционных усилителей в схемах масштабирования, суммирования, интегрирования и дифференцирования электрических сигналов. Активные фильтры на основе операционных усилителей и RC-цепей. Генераторы гармонических колебаний с RC- и LC-цепями. Диодные ключи, ограничители и фиксаторы уровня напряжения. Транзисторные насыщенные ключи на биполярных транзисторах. Ненасыщенные ключи. Траектория рабочей точки при переключении транзистора. Влияние на траекторию рабочей точки характера нагрузки (R , RL , L , RC). Области безопасной работы. Ключи на полевых транзисторах. Схемотехника ключей на большие мощности. Энергия, рассеиваемая в транзисторах при переключении, основные приемы отвода тепла. Импульсные схемы и стабилизаторы напряжения. Компараторы, мультивибраторы, мультивибраторы и генераторы линейно изменяющегося напряжения на основе дискретных компонентов, операционных усилителей и логических интегральных схем. Параметрические стабилизаторы напряжения. Линейные (в том числе интегральные) стабилизаторы.

Тема 3 Преобразовательная техника.

Основные схемы одно- и трехфазных выпрямителей. Работа однофазных выпрямителей на активно-индуктивную, активно-емкостную нагрузки, на нагрузку, содержащую противо-ЭДС и индуктивность. Режим прерывистого тока. Трехфазный мостовой выпрямитель. Внешняя характеристика выпрямителя при различном числе одновременно работающих вентилях. Несимметричный (полу управляемый) выпрямитель, его регулировочная характеристика. Многофазные схемы выпрямления на основе последовательного или параллельного соединения выпрямителей. Взаимодействие выпрямителя с источником переменного тока. Первичные токи многофазных выпрямителей. Коэффициент мощности источника переменного тока при управляемом и неуправляемом режимах работы выпрямителя. Способы повышения коэффициента мощности. Явление вынужденного подмагничивания трансформатора в одно- и трехфазных трансформаторных выпрямителях, способы устранения эффекта подмагничивания. Влияние анодных индуктивностей на работу выпрямителей. Инверторы, ведомые сетью, и преобразователи частоты. Переход от выпрямительного режима к инверторному. Электрические процессы в инверторе, ведомом сетью, его регулировочная характеристика. Влияние анодных индуктивностей на работу инвертора, коэффициент его мощности, приемы повышения коэффициента мощности инвертора. Реверсивный преобразователь переменного- постоянного тока. Перекрестная и встречно-параллельная схемы преобразователя. Совместное и раздельное управление преобразователем. Особенности работы преобразователя на индуктивную нагрузку и индуктивную нагрузку с противо-ЭДС.

Тема 4 Системы управления преобразователями.

Обработка информации. Количественная оценка информации. Виды сигналов. Характеристика аналоговых сигналов – спектры и функции распределения. Передача информации модулированными сигналами с гармоническим и импульсным носителями. Кодирование цифровых сигналов, виды цифровых кодов. Понятие о системах счисления, обратном и дополнительном кодах. Кодовые расстояния, избыточное кодирование, коды с обнаружением и исправлением ошибок. Способы цифроаналогового и аналого- цифрового преобразований. Преобразователи, основанные на последовательном счете, поразрядном уравнивании и считывании.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.5 Активно-адаптивные электрические сети

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Активно-адаптивные электрические сети

Тема 1. Условия работы и конструктивное выполнение линий электропередачи.

Цели и задачи курса «Электроэнергетические системы и сети». Электроэнергетическая система как подсистема топливно-энергетического комплекса. Общая характеристика и классификация электрических сетей. Основные элементы и общая характеристика воздушных линий (ВЛ). Характеристика условий работы ВЛ и требования к их конструкции. Общие сведения о кабельных линиях (КЛ), условиях их прокладки, арматура. Линии электропередачи переменного и постоянного тока. Характеристики оборудования линий и подстанций.

Тема 2. Характеристики и параметры электрической сети.

Требования, предъявляемые к электрическим сетям. Понятие о расчетах электрических сетей. Схемы замещения и погонные параметры линий электропередачи. Режимные характеристики линий. Параметры и схемы замещения трансформаторного оборудования понижающих подстанций (ПС). Характеристики графиков нагрузки. Представление нагрузок в расчетных схемах электрических сетей. Электрические нагрузки узлов электрических сетей.

Тема 3. Анализ режимов работы электрических сетей.

Задачи расчетов установившихся режимов. Расчетные схемы электрических сетей. Расчет режима разомкнутой сети. Расчет режима замкнутой сети. Упрощающие преобразования. Сложнозамкнутые сети. Расчеты нормальных режимов на ЭВМ. Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах.

Тема 4. Качество электроэнергии и его обеспечения в электроэнергетической системе.

Влияние качества электроэнергии на работу электроприемников. Показатели качества электроэнергии. Способы и средства обеспечения требуемого качества электроэнергии. Общая характеристика режима напряжений и способов его регулирования. Регулирующие устройства и их влияние на режим напряжений. Особенности регулирования напряжения в распределительных и системообразующих сетях.

Тема 5. Оптимизация рабочих режимов электрических систем.

Источники реактивной мощности и их особенности. Оптимизация распределения активных и реактивных мощностей в системе. Структура систем управления. Управление частотой и активной мощностью. Управление напряжением и реак-

тивной мощностью. Противоаварийная система управления. Баланс активной и реактивной мощности.

Тема 6. Проектирование электрических сетей.

Цель курсового проектирования. Выбор вариантов конфигурации проектируемой сети. Выбор номинального напряжения электрических сетей и линий электропередачи. Выбор сечений проводов и жил кабелей по методу экономической плотности тока и методу экономических интервалов. Проверка сечений проводов линий по условиям короны, механической прочности, термической устойчивости к токам короткого замыкания. Выбор сечений проводов линий местных электрических сетей с учетом условия обеспечения допустимой потери напряжения. Выбор трансформаторов и компенсирующих устройств.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.6 Проектирование систем электроснабжения**

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

Форма отчетности – экзамен, защита КР.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Проектирование систем электроснабжения

Тема 1. Проектирование и проектная документация.

Электрика в системе электрических наук и практической деятельности. Термины и определения электрики. Промышленное электропотребление и количественное описание электрического хозяйства.

Тема 2. Уровни (ступени) системы электроснабжения.

Потребители электрической энергии. Группы потребителей. Уровни системы электроснабжения. Основные требования к системам электроснабжения.

Тема 3. Потребление электроэнергии и электрические нагрузки.

Характерные электроприемники. Параметры электропотребления и расчетные коэффициенты. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок.

Тема 4. Выбор схем, напряжений и режимов присоединения объектов городского хозяйства к субъектам электроэнергетики.

Источники питания потребителей и построение схемы электроснабжения. Надежность электроснабжения потребителей. Выбор места расположения источников питания.

Тема 5. Схемы электроснабжения в сетях напряжением до и выше 1 кВ переменного и до и выше 1,5 кВ постоянного тока.

Районные подстанции третьего уровня системы электроснабжения. Выбор трансформаторов для районных подстанций. Размещение и компоновка подстанций ЗУР. Распределительные устройства 2УР. Преобразовательные установки и подстанции.

Тема 6. Транспорт (канализация) электрической энергии.

Общие сведения о способах передачи и распределения электроэнергии. Воздушные линии электропередач. Кабельные линии. Прокладка кабелей в траншеях. Прокладка кабелей в блоках. Прокладка кабелей в кабельных сооружениях. Токопроводы.

Тема 7. Выбор сечений проводов и жил кабелей.

Выбор сечений жил кабелей и проводов по экономическим соображениям. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по нагреву расчетным током. Выбор сечений жил кабелей по нагреву током короткого замыкания. Выбор сечений жил кабелей и проводов воздушных линий по потерям напряжения.

Тема 8. Расчет токов короткого замыкания.

Короткое замыкание в симметричной трехфазной цепи промышленного предприятия. Определение значений токов короткого замыкания в электроустановках выше 1 кВ. Короткое замыкание в сетях напряжением до 1 кВ

Тема 9. Выбор аппаратов и токоведущих устройств для электроснабжения городов и поселков.

Выбор аппаратов по номинальным параметрам. Выбор высоковольтных выключателей (ячеек). Выбор разъединителей, отделителей, короткозамыкателей. Выбор выключателей нагрузки и предохранителей. Выбор реакторов. Выбор трансформаторов тока и

трансформаторов напряжения. Проверка токоведущих устройств на термическую и динамическую стойкость.

Тема 10. Установки наружного и внутреннего освещения

Системы и виды освещения. Нормирование и устройство освещения. Расчет осветительной установки. Электроснабжение осветительных установок.

Тема 11. Защитные меры электробезопасности и заземление

Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности. Заземляющие устройства. Расчет молниезащитных устройств зданий и сооружений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.7 Электроэнергетические системы и сети**

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

Форма отчетности – *экзамен, защита КР.*

Содержание дисциплины

Тема 1 Введение

Лекция 1

Электроэнергетическая система - совокупность электростанций, электрических сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электроэнергии. Формирование Единой энергетической системы страны (ЕЭС). Электрические сети. Линии электропередачи. Энергосистема

Лекция 2

Развитие сетей. Основные преимущества объединения энергосистем. Классификация электрических сетей. Область применения номинальных напряжений

Лекция 3

Требования, предъявляемые к электрическим сетям.

Надежность. Показатели качества электроэнергии и их влияние на работу электроприемников. Экономичность. Безопасность и удобство эксплуатации. Возможность дальнейшего развития

Лекция 4

Понятие о расчетах электрических сетей. Линии. Конструктивные особенности. Расчет режима. Расчет параметра. Прямой метод расчета. Итерационный метод расчета. Элементы ЛЭП. Схемы замещения ЛЭП. Упрощенные схемы замещения

Тема 2 Двух- и трехобмоточные трансформаторы

Лекция 5

Двухобмоточные, трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой. Конструктивные особенности Схемы замещения. Определение параметров трансформатора

Лекция 6

Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах

Нагрузочные потери. Потери холостого хода. Потери мощности в линиях. Потери мощности в трансформаторах

Лекция 7

Графики нагрузки. Среднеквадратичный ток. Время максимальных потерь. Число часов использования максимума. Определение потерь мощности и годовых потерь электроэнергии

Тема 3 Потери и падения напряжения. Общие сведения для расчетов режимов сети

Лекция 8

Потеря напряжения. Падение напряжения. Расчет установившихся режимов электрических сетей. Способы задания нагрузок и генераторов

Тема 4 Расчет электрических сетей

Лекция 9

Расчет разомкнутой распределительной сети

Лекция 10

Расчет распределительной сети с двухсторонним питанием. Частные случаи расчета сетей с двухсторонним питанием

Лекция 11

Расчет разомкнутых питающих сетей и напряжений в узлах сети (110 кВ и выше)

Лекция 12

Расчет разомкнутых сетей разных номинальных напряжений

Лекция 13

Расчет питающих сетей с двухсторонним питанием

Тема 5 Источники реактивной мощности и их особенности

Лекция 14

Генераторы. ЛЭП. Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы. Батареи статических конденсаторов. Вентильные источники реактивной мощности

Тема 6 Мероприятия по снижению потерь мощности

Лекция 15

Технические мероприятия. Установка компенсирующих устройств. Замена проводов на провода с большим сечением. Перевод сети на более высокое номинальное напряжение. Замена недогруженных и перегруженных трансформаторов.

Лекция 16

Организационные мероприятия. Оптимизация установившихся режимов сетей по реактивной мощности. Оптимизация мест размыкания сети 6-35 кВ.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.8 Эксплуатация электрооборудования**

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

Форма отчетности –зачет.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия испытаний и эксплуатации электрических машин

Тема 1. Испытания электрических машин (ЭМ). Необходимость проведения испытаний, виды испытаний. Документация испытаний ЭМ, требования к ней.

Тема 1. Проработка конструктивных исполнений и технических данных, задаваемых при конструкторской разработке ЭМ.

Раздел 2. Общие методы испытаний электрических машин

Тема 1. Методы измерения сопротивления обмоток постоянному току. Измерение сопротивления изоляции. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность. Способы измерения электрической мощности.

Тема 2. Методы непосредственного и косвенного определения КПД, анализ и область применения этих методов. Оценка степени искрения коллекторных машин в соответствии со стандартами. Требования к оборудованию для измерения степени искрения.

Раздел 3. Технические требования и методы измерения температуры ЭМ.

Тема 1. Требования к измерителям частоты вращения ЭМ. Основные методы измерения частоты вращения. Методы измерения скольжения асинхронных двигателей.

Тема 2. Методы измерения угла нагрузки синхронных машин.

Раздел 4. Измерение механического момента на валу ЭМ. Типы моментометров и ЭМ, используемых в машинных тормозах и режимы их работы.

Тема 1. Разработка программ испытаний по определению сопротивления обмоток ЭМ постоянному току при различных схемах соединения обмоток и уровне доступности нулевой точки.

Тема 2. Выбор приборов для экспериментальных исследований ЭМ различного уровня напряжения, оценка погрешности измерений.

Тема 3. Определение КПД ЭМ непосредственным и косвенным способами.

Раздел 5. Определение зоны безискровой работы коллекторных машин, Коррекция ОДП.

Тема 1. Определение превышения температуры элементов ЭМ.

Тема 2. Разборка и оценка технического состояния элементов ЭМ.

Раздел 6. Виды нагрузок электрических машин

Тема 1. Способы нагружения электрических машин.

Тема 2. Выбор вариантов нагружения ЭМ в процессе их испытаний.

Раздел 7. Монтаж электрооборудования.

Тема 1. Технология монтажа. Электромонтажные и пусконаладочные работы для электрических машин электрооборудования – контакторов, пускателей, автоматических выключателей, кнопочных постов и др.

Тема 2. Подключение приводного двигателя к сети и нагрузочному механизму.

Тема 3. Разборка, определение остаточного ресурса элементов ЭМ.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.9 Электротехнология

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Раздел 1 Электротехнология

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.

Состояние и тенденции развития электротехнологии как важного фактора экономического роста.

Тема 2. Энергетические основы и методы электротехнологии.

Превращение энергии электромагнитного поля. Характеристики электромагнитного поля (ЭМП) как носителя электрической энергии. Система уравнений Максвелла. Движение энергии в ЭМП. Вектор Пойтинга. Поглощение и превращение энергии ЭМП в вещественных средах. Технологические проявления поля: магнитное, термическое, механическое, химическое, биологическое. Общие закономерности преобразования электрической энергии в другие виды. Биологические действия электрического тока (поля). Влияние в четных электрических воздействий на биологические объекты, дозы воздействия. Энергетические взаимопревращения. Энергетические взаимопревращения в живых организмах, общие закономерности. Электробиотехнология.

Тема 3. Основы теории и расчета электротехнологических устройств.

Способы преобразования электрической энергии в тепловую, характеристика, области применения. Электротермическое оборудование (ЭТО). Расчет мощности и определение основных конструктивных и энергетических параметров оборудования. Электронагрев сопротивлением. Электроконтактный нагрев. Косвенный электронагрев сопротивлением. Расчет и выбор ТЭНов. Электродуговой нагрев. Источник питания для дуговой сварки. Сварочные трансформаторы. Индукционный нагрев. Индукторы и индукционные нагреватели. Диэлектрический нагрев. Нагрев в поле СВЧ. Источники питания установок индукционного и диэлектрического нагрева. Электронно-лучевой и лазерный нагрев. Термоэлектрический нагрев и охлаждение. Термоэлектрические тепловые насосы, холодильные машины и генераторы, источники питания.

Тема 4. Электротехнологическое оборудование.

Электрические водонагреватели и котлы. Электротермическое оборудование для создания микроклимата. Электрокалориферные установки. Отопительные электропечи и электрокотельные. Электротепловые насосы и конденсаторы воздуха. Устройства электрообогрева почвы и воздуха в сооружениях защищенного грунта. Установки микроклимата хранилищ сельскохозяйственной продукции. Электротермическое оборудование для тепловой обработки сельскохозяйственных материалов. Электротерморadiационные сушилки. Электротермическое оборудование ремонтного производства. Электросварочное оборудование, высокочастотные установки для индукционного и диэлектрического нагрева. Бытовые электронагревательные приборы для приготовления пищи, нагрева воды, отопления.

Тема 5. Специальные виды электротехнологии.

Основные понятия, определения, терминология, классификация. Электрофизические факторы в природе. Целенаправленные электрические воздействия на биологические объекты сельскохозяйственного производства. Обработка семян электрическим полем. Обеззараживание сельскохозяйственных сред и оборудования. Электрохимические методы в ремонтном производстве. Электроимпульсная технология. Электрогидравлические установки. Электрофизические методы обработки металлов. Применение сильных электрических полей. Электрические ионизаторы воз-

духа. Электрические сепараторы зерна. Электрические фильтры. Источники высокого напряжения для питания установок электронной технологии. Применение магнитных полей. Установка магнитной обработки воды, очистка семян и кормов.

Тема 6. Особенности проектирования электротехнологических процессов и оборудования.

Экономическая эффективность систем электротеплоснабжения (ЭТС) электрофизических и электрохимических методов в сельскохозяйственном производстве, рациональные области применения. Особенности проектирования электротехнологических процессов и оборудования. Автоматизация электротехнологических процессов и оборудования, эффективность, особенности, современные технологические средства, типовые решения систем управления и автоматизации. Технико-экономическая оптимизация технологических решений, выбор экономичного варианта. Оценка по ценам, тарифам и замыкающей стоимости энергоресурсов, учет технологического эффекта.

Тема 7. Электромагнитная безопасность при использовании электротехнологии.

Вопросы электромагнитной безопасности при использовании электричества в технологических целях. Техника безопасности при эксплуатации осветительных и электротехнологических установок.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.10 Автоматизация технологических процессов**

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

Форма отчетности –зачет с оценкой.

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. Принципы регулирования: регулирование по отклонению, регулирование по возмущению, комбинированное регулирование.

Анализ технологического процесса как объекта управления. Входные регулирующие и возмущающие воздействия, регулируемые выходные параметры.

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

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.

Определение линейной стационарной системы. Принцип суперпозиции.

Переходные процессы. Переходная и весовая функция. Определение передаточной функции, связь передаточной функции с дифференциальным уравнением, переходной и весовой функциями.

Типовые динамические звенья: усилительное, интегральное, идеальное дифференцирующее, реальное дифференцирующее, форсирующее, чистого запаздывания, апериодическое первого порядка, апериодическое второго порядка, колебательное.

Аппроксимация экспериментальных динамических характеристик.

Типовые законы регулирования: пропорциональный, дифференциальный, интегральный; промышленные законы регулирования: пропорционально-интегральный, пропорционально-дифференциальный, пропорционально-интегрально-дифференциальный.

Тема 3. Синтез систем автоматического регулирования.

Требования к переходному процессу. Прямые оценки качества регулирования, частотные, корневые, интегральные.

Задачи синтеза систем автоматического регулирования. Параметрический синтез одноконтурных систем автоматического регулирования.

Экспресс-методы расчета одноконтурной системы автоматического регулирования. Экспериментальные методы настройки системы регулирования.

Схемные методы повышения качества 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.

Тема 4. 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 давления: разряжения в многокорпусной выпарной установке, давления в ректификационной колонне, перепада давления. Регулирование температуры. Примеры АСР в технологических процессах: для стабилизации производительности аппарата; для обеспечения материального баланса в аппарате; для обеспечения теплового баланса в аппарате

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.11 Надежность электроэнергетических систем

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия, характеристики надежности элементов.

Цели и задачи курса «Надежность электроэнергетических систем». Общие понятия и определения теории надежности. Относительность понятий «элемент» и «система» в расчетах надежности. Показатели надежности. Задачи надежности электрических систем и методы их решения.

Тема 2. Решение задач надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.

Определение показателей надежности. Выбор схемы внешнего электроснабжения. Выбор схемы внутреннего электроснабжения. Надежность релейной защиты и противоаварийной автоматики.

Тема 3. Модели отказов элементов систем.

Внезапные и постепенные отказы элементов. Формирование модели внезапных отказов. Законы распределения сроков службы изоляции некоторых элементов электрических сетей. Характеристики показателей надежности изоляции силовых трансформаторов. Причины повреждений основных элементов электрических сетей. Модели электрических нагрузок в расчетах надежности.

Тема 4. Математические модели функционирования схем электрических систем.

Особенности случайных процессов, используемых при решении задач надежности. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Резервированная схема, состоящая из n элементов. Показатели надежности системы, состоящей из резервируемых восстанавливаемых элементов. Расчет показателей надежности с учетом ремонтных состояний преднамеренных отключений элементов.

Тема 5. Оптимизация надежности электроснабжения.

Нормальный режим электроснабжения. Качество электроэнергии. Нарушение нормального режима электроснабжения. Обеспечение безаварийного останова технологического процесса. Оценка экономических последствий, вызванных нарушением нормального режима электроснабжения. Экономическое обоснование оптимального уровня надежности электроснабжения.

Тема 6. Методы анализа надежности сложных структур электрических систем.

Понятие о структурной надежности схем электрических систем. Состояния полного отказа и безотказной работы схем. Структурный анализ и формальные приемы декомпозиции сложных схем. Показатели надежности относительно узлов нагрузки в сложных схемах. Формирование условий неработоспособности с учетом логики функционирования электрических схем.

Тема 7. Функциональная надежность сложных электрических сетей.

Понятие о функциональной надежности. Модели состояний и режимов системы при оценке недоотпуска электроэнергии. Интегральные характеристики режимов и состояний в электрических системах. Вероятности послеаварийных состояний сложных схем. Расчет недоотпуска электроэнергии в узлах сложной схемы вследствие ограничений режимов в послеаварийных состояниях. Понятие эффективности функционирования электрических сетей и критерии принятия решений по надежности. Ущерб от перерывов электроснабжения и недоотпуска электроэнергии. Средства и

троснабжения и недоотпуска электроэнергии. Средства и методы повышения надежности электроснабжения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.12 Монтаж электрооборудования**

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

Форма отчетности – экзамен.

Содержание дисциплины

Тема 1. Организация электромонтажных работ.

Организация работ по монтажу электрооборудования и средств автоматизации. Общие сведения. Нормативные документы электромонтажника. Классификация помещений и электроустановок. Рабочая документация электромонтажника. Буквенные и графические обозначения в электрических схемах. Индустриализация электромонтажных работ. Проект подготовки и производства электромонтажных работ (ППР)

Тема 2. Монтаж электропроводок.

Технология монтажа контактных соединений электросваркой. Технология контактных соединений термитной и пропано-кислородной сваркой. Соединения стальных заземляющих проводников. Технология монтажа открытых электропроводок. Технология монтажа электропроводок на лотках и в коробах. Технология монтажа электропроводок в трубах.

Тема 3. Монтаж токопроводов.

Технология монтажа токопроводов. Техника безопасности при монтаже токопроводов. Перспективные технологии монтажа токопроводов.

Тема 4. Монтаж воздушных линий электропередачи.

Технология монтажа воздушных линий электропередачи. Воздушные линии электропередачи напряжением до 10 кВ. Технология монтажа линий электропередачи напряжением до 1 кВ.

Тема 5. Монтаж кабельных линий.

Технология монтажа кабельных линий. Классификация кабелей и кабельных сетей по конструктивным признакам. Технология монтажа кабельных линий. Технология разделки концов кабелей. Технология монтажа соединительных муфт на кабелях напряжением до 10 кВ. Технология монтажа концевых муфт наружной установки на кабелях напряжением до 10 кВ.

Тема 6. Монтаж и наладка электрооборудования.

Электрические машины. Технология монтажа электрических машин, прибывающих с заводов-изготовителей в собранном виде. Технология монтажа электрических машин, прибывающих с заводов-изготовителей в разобранном виде.

Тема 7. Монтаж силовых трансформаторов.

Технология монтажа силовых трансформаторов.

Тема 8. Монтаж комплектных ТП и РУ.

Технология монтажа распределительных устройств напряжением до 1 кВ. Общие требования к установке приборов, аппаратов, конструкций распределительных устройств, прокладке шин, проводов и кабелей. Технология монтажа аппаратов и распределительных устройств в электропомещениях, производственных помещениях и на открытом воздухе. Технология монтажа комплектных трансформаторных подстанций. Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки. Комплектные трансформаторные подстанции наружной установки

Тема 9. Монтаж средств измерения и автоматизации.

Организация работ по монтажу средств измерения и автоматизации. Подготовка к производству монтажных работ. Взаимоотношения между заказчиками и подрядными организациями. Общие положения. Обязанности сторон. Приемка объекта под монтаж. Обеспечение монтажных и специальных строительных работ материалами и оборудованием. Условия производства работ. Производство монтажных работ.

Тема 10. Монтаж заземления.

Технология монтажа устройств заземления и защиты. Заземление и защитные меры безопасности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.13 Системы освещения**

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

Форма отчетности – *экзамен/защита КР.*

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.

Состояние и тенденции развития электрического освещения и облучения как важного фактора экономического роста.

Тема 2. Физические основы получения и преобразования оптических излучений. Физические основы получения и преобразования оптических излучений. Физические основы получения оптических излучений (ОИ). Спектр ОИ. Характеристики спектров. Приемники и законы преобразования ОИ. Основные понятия и определения фотометрии. Фотометрические приборы и способы измерений. Методы светотехнических расчетов, в том числе с применением ЭВМ.

Тема 3. Источники оптического излучения.

Источники теплового излучения. Основные законы и энергетическая оценка излучения. Лампы накаливания. Разрядные лампы (РЛ). Спектры и энергетическая оценка излучений. РЛ как элемент электрической цепи и схемы их включения. Типы РЛ и их использование в с/х. Специальные источники излучения лазеры.

Тема 4. Электрическое освещение.

Осветительные приборы. Классификация, характеристики. Нормирование качественных и количественных показателей освещения. Проектирование электрического освещения. Содержание проекта. Расчет осветительных установок, в том числе с применением ЭВМ. Электротехническая часть проекта. Вопросы эксплуатации, энергосбережения, экологии.

Тема 5. Технология облучения производственных объектов.

Технология облучения с/х объектов: рассады и плодоносящих растений, животных и птицы при обогреве и ультрафиолетовом облучении, при дезинфекции и дезинсекции.

Тема 6. Проектирование с/х облучательных установок.

Принцип нормирования облучения. Коэффициент использования энергии ОИ и способы его оптимизации. Конструкции, моделирование, способы расчетов и экономическая эффективность облучательных установок, применяемых в растениеводстве, животноводстве, для облучения материалов и сред.

Тема 7. Гетероизлучающие структуры.

Физические основы получение излучения посредством светодиодной техники. Перспективы развития и основные технологические решение в процессе использования. Недостатки и преимущества светодиодов в светотехнике.

Тема 8. Новые виды источников излучения.

Безэлектродные лампы СВЧ. Наиболее перспективные разработки в области светотехники. Новые виды пускорегулирующей аппаратуры, позволяющие повысить экономические показатели в процессе освещения.

Тема 9. Безопасность при использовании средств светотехники.

Вопросы экологической, физиологической и электромагнитной безопасности при использовании различных источников света в осветительных и облучательных установках. Схемные решения , позволяющие повысить экономичность и удобство систем освещения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.14 Компьютерная графика**

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

Форма отчетности – *экзамен*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Знакомство с графическим редактором AutoCAD. Запуск AutoCAD. Настройка рабочей среды AutoCAD, Интерфейс. Меню и панели инструментов рисования. Создание и сохранение чертежа. Построение графических примитивов. Управление экраном. Зуммирование, панорамирование. Строка состояния. Ортогональный режим. Объектные привязки. Объектное и полярное слежение.

Тема 2. Редактирование чертежа. Скругление и фаски. Обрезка и продление. Копирование объектов, Массивы объектов. Поворот, зеркальное отображение. Масштабирование.

Тема 3. Работа с текстом. Создание текстовых стилей. Однострочный и многострочный текст. Редактирование текста. Выполнение чертежа плоской детали.

Тема 4. Слои. Свойства объектов. Создание слоев на чертеже, управление слоями. Свойства объектов, возможности изменения свойств.

Тема 5. Размеры. Штриховка. Создание размерных стилей. Управление размерными стилями. Нанесение размеров. Редактирование размеров. Приемы нанесения штриховки. Управление параметрами штриховки.

Тема 6. Создание блоков. Команды создания именованных блоков и их использование. Использование готовых блоков других чертежей.

Тема 7. Выполнение рабочих чертежей деталей. Пространство и компоновка чертежа. Понятие пространства модели и пространства листа. Применение видовых экранов. Общие приемы выполнения рабочих чертежей деталей.

Тема 8. Создание сборочных чертежей. Применение готовых блоков чертежей отдельных деталей и сборочных единиц.

Тема 9. Вывод чертежа на плоттере. Печать чертежа из пространства модели.

Тема 10. Трехмерное моделирование. Монолитные модели. Построение и редактирование трехмерных поверхностей. Проекция трехмерных объектов. Создание и редактирование монолитных объектов.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

Объем дисциплины составляет 342 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности –зачет.

ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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.

СПЕЦИАЛЬНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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). Аквааэробика.

10. Самомассаж.

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

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 студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;
- реализацию программ мейнстриминга 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 трусцой. 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 сложнокоординационных 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 про-

грессирования 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.

ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: БАСКЕТБОЛ

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.

ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: ВОЛЕЙБОЛ

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.

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

6.1 Поддача.

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

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.

ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНОГО МАСТЕРСТВА: ФУТБОЛ

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
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, геновая 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.