

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН

Б1.О.01 ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)	3
Б1.О.02 ФИЛОСОФИЯ.....	4
Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК.....	4
Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (немецкий).....	6
Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (ФРАНЦУЗСКИЙ).....	7
Б1.О.04 ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.....	8
Б1.О.05 ДЕЛОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ	9
Б1.О.06 КУЛЬТУРОЛОГИЯ	10
Б1.О.07 ПРАВОВЕДЕНИЕ.....	11
Б1.О.08.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ	12
Б1.О.08.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	13
Б1.О.08.03 ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.....	14
Б1.О.08.04 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.....	15
Б1.О.08.05. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.....	16
Б1.О.09 ФИЗИКА	17
Б1.О.10 ХИМИЯ.....	23
Б1.О.11 ИНФОРМАТИКА	25
Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.....	27
Б1.О.13 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.....	29
Б1.О.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	31
Б1.О.15 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.....	32
Б1. О.16. МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	33
Б1. О.17. КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	36
Б1.О. 18 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	37
Б1. О.19 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА.....	39
Б1. О.20 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ	40
Б1. О.21 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	42
Б1.О.22 СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	43
Б1.О. 23 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ	43
Б1.В. 01 ЭКОНОМИКА	46
Б1.В. 02 ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	48
Б1.В.03. ЭКОЛОГИЯ	49
Б1. В. 04 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ.....	50
Б1. В.05 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ	51
Б1. В. 06 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	53
Б1. О. 07 ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ	55

Б1. О.08 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ.....	58
Б1. В.09 ТЭС и АЭС.....	59
Б1. В. 10 ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ВИЭ.....	61
Б1.В.11 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	62
Б1. В.12 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.....	64
Б1. В. 13. ЭКОНОМИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ	66
Б1.В.14 СТАТИСТИКА В ЗАДАЧАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ.....	67
Б1.В.15 ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА И МАРКЕТИНГА В ЭЛКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	69
Б1.В.16 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ	71
Б1.В.17. ОСНОВЫ БИЗНЕС- ПЛАНИРОВАНИЯ.....	72
Б1.В.18 ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ.....	73
Б1.В.19 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ И ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ.....	75
Б1.В.20 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ.....	77
Б1.В.21. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	78
Б1.В.ДВ.01.01 СОЦИОЛОГИЯ.....	79
Б1.В.ДВ.01.02 ПОЛИТОЛОГИЯ	80
Б1.В.ДВ.01.03 МИРОВЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ, ФИЛОСОФИИ И КУЛЬТУРЫ	81

Б1.О.01 ИСТОРИЯ (ИСТОРИЯ РОССИИ, ВСЕОБЩАЯ ИСТОРИЯ)

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр – 72 ч.
Лекции	16 ч	2 семестр – 16 ч.
Практические занятия	16 ч	2 семестр – 16 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	22 ч	1 семестр – 22 ч. 2 семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	18 ч	2 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение закономерностей и особенностей исторического прошлого человечества на основе систематизированных знаний об истории России, ее места и роли в мировом историческом процессе.

Основные разделы дисциплины:

История как наука. Традиции отечественной историографии. Специфика российского исторического процесса. Древнерусская государственность в IX – XIII вв. Золотоордынское иго. Государственная централизация в европейской истории и истории цивилизаций Востока. Московская модель централизации. Эпоха Ивана Грозного в российской историографии. XVII вв. в мировой и отечественной истории. Причины, сущность и последствия Смуты. Внутренняя и внешняя политика первых Романовых. Российская империя и мир в XVIII – XIX в. Петр I и модернизация российского общества. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Реформы и контрреформы XIX вв. Основные направления общественной мысли и общественные движения в России. Мир и Россия в конце XIX – начале XX вв. Реформаторство С.Ю.Витте и П.А.Столыпина. Российская многопартийность и парламентаризм в деятельности I-IV Государственной думы. Первая мировая война и революционные потрясения России 1917 г. Опыт социалистического строительства в Советской России – СССР. «Сталинская модель социализма». Решающий вклад Советского Союза в разгром германского фашизма. Мировое сообщество и СССР во второй половине 1940-х - первой половине 1980-х гг.: «апогей сталинизма», «оттепель» Н.С.Хрущева, «брежневский застой». «Перестройка» М.С.Горбачева как попытка «совершенствования социализма». Россия и мир в 1990-е гг. и в первом десятилетии XXI в. Президентство Б.Н.Ельцина. Модернизация общественно-политических и экономических отношений. Президентство В.В.Путина и Д.А.Медведева. Деятельность Государственной думы. Политические партии и общественные движения современной России. Внешняя политика РФ: многополярный мир и выработка новых ориентиров.

Б1.О.02 ФИЛОСОФИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	5 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр – 72 ч.
Лекции	16 ч	5 семестр – 16 ч.
Практические занятия	16 ч	5 семестр – 16 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	40 ч	5 семестр – 40 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	-	5 семестр – 0 ч.

Цель дисциплины: выработка философского мировоззрения, способности и к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Основные разделы дисциплины:

Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Вера и знание. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса: диалектический и исторический материализм, проблема отчуждения. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев. Прагматизм. Экзистенциализм. Герменевтика. Постмодернизм. Неомарксизм и постмарксизм Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 2 2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.

Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 22 ч. 2 семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	36 ч	1 семестр – 18 ч. 2 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики деловой и общетехнической направленности; формирование у обучающихся способности вести деловую коммуникацию на иностранном языке.

Основные разделы дисциплины:

Фонетика (корректирующий курс – правила и техника чтения);

Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) общетехнической направленности;

Грамматика:

Причастие: формы и функции. Обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения и в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный и объектный инфинитивные обороты. Придаточные предложения, глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Условные придаточные предложения 1, 2, 3 типов и с инверсией. Местоимения в неопределенно-личных предложениях. Местоимение it. Неполные обстоятельственные предложения времени и условия. Бессоюзное подчинение придаточных определительных предложений. Страдательный (пассивный) залог и его особенности.

Чтение текстов общетехнического содержания (1500-2000 п.зн.);

Устная речь и аудирование (формирование навыков монологического высказывания на темы общекультурного характера): About Myself, Native Town, Russia, My Institute and my future profession, Great Britain, The USA.

Письмо (формирование навыков реферирования текстов общетехнического содержания).

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (немецкий)

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 2 2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.
Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 22 ч. 2 семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	36 ч	1 семестр – 18 ч. 2 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности.

Основные разделы дисциплины:

1 семестр. Вспомогательные глаголы haben;sein;werden.Употребление и спряжение вспомогательных глаголов. Употребление и спряжение модальных глаголов. Основные формы модальных глаголов. Модальные глаголы в Präsens и Präteritum Система временных форм в немецком языке. Временные формы Aktiv. Спряжение сильных и слабых глаголов во всех временных формах Aktiv. Устная тема: Das Studium. Все виды придаточных предложений Придаточные предложения дополнительные, цели, времени, места, следствия. Придаточные предложения условные союзные и бессоюзные Порядок слов в придаточных предложениях. Устная тема Meine Heimstadt. Употребление и правила перевода. Безличный пассив и его применение в технической литературе. Passiv- страдательный залог. Инфинитив пассив с модальными глаголами, образование пассива, перевод. Конструкция sein + причастие11, временные формы конструкции и употребление. **2 семестр.** Определение инфинитивной группы. Правила перевода инфинитивной группы. Инфинитивные обороты с um...zu, statt...zu, ohne...zu. Правила их перевода. Модальные конструкции haben + zu+ Infinitiv, sein + zu + Infinitiv , sich lassen + Infinitiv употребление этих конструкций, особенности употребления и перевод. Местоимение es и его функции. Устная тема Meine freie Zeit. Причастие: Причастие 1 и причастие 11 в качестве определения. Распространенное определение конструкция распространенного определения, правила перевода. Обособленные причастные обороты. Причастный оборот с причастием I и причастием II правила перевода. Многофункциональность лексических единиц. Устная тема: Mein Arbeitstag. Konjunktiv, различные функции употребления. Konjunktiv в технической литературе. Устная тема Deutschland und deutschsprachige Länder.

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК (ФРАНЦУЗСКИЙ)

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 2 2 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 72 ч. 2 семестр – 72 ч.
Лекции	-	-
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 ч. 2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 22 ч. 2 семестр – 22 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	36 ч	1 семестр – 18 ч. 2 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности.

Основные разделы дисциплины:

Глагол. Типы спряжения. Изъявительное наклонение. Положительная и отрицательная форма глагола. Повелительное наклонение. Образование и употребление времен Présent de l'indicatif, Futur Simple, Futur immédiat, Future dans le passé, Passé composé, Passé simple, Imparfait, Plus-que-Parfait, Passé immédiat. Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом être в сложных временах. Согласование времен изъявительного наклонения. Устная тема: Ma famille. Активная и пассивная форма глагола. Употребление предлогов «par», «de». Спряжение глаголов в пассивной форме. Adjectif «certain». Устная тема: Mes études. Participe passé, participe présent, participe passé composé, gérondif, Adjectif verbal. Устная тема: Ma journée de travail. Условное наклонение. Образование и употребление Conditionnel Présent. Образование и употребление Conditionnel Passé. Употребление времен Conditionnel после союза «si». Устная тема: Ma journée de repos. Construction participe. Proposition participe absolue. Proposition infinitive. Infinitif passé. Pronoms indéfinis et démonstratifs. Ограничительные обороты «ne...que». Усилительные обороты «c'est...qui; c'est...que, ce sont...qui, ce sont ...que». Устная тема: Paris. Образование и употребление Subjonctif présent, Subjonctif passé. Pronom relatif simple Pronoms relatifs-objets. Pronoms relatifs composés «lequel», «duquel», «auquel». «Y» – pronom et adverbe. «En» – pronom et adverbe. Устная тема: La France.

Б1.О.04 ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр – 2
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр – 72 ч.
Лекции	16 ч	1 семестр – 16 ч.
Практические занятия	16 ч	1 семестр – 16 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр – 40 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты		1 семестр – 0 ч.

Цель дисциплины: приобретение теоретических знаний и практических навыков в области управления реализацией проектов.

Основные разделы дисциплины:

Основные понятия проектного менеджмента. Управление проектами: основные понятия. Внешняя и внутренняя среда проекта. Экономические аспекты проекта.

Планирование проекта. Иерархическая структура работ. Эффект и эффективность реализации проекта. Управление проектными рисками. Формирование финансовых ресурсов проекта.

Управление реализацией проекта. Управление коммуникациями проекта. Контроль реализации проекта. Управление изменениями. Управление качеством проекта. Логистика проекта и управление контрактами. Закрытие проекта. Основные процедуры.

Б1.О.05 ДЕЛОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр – 3
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр – 108 ч.
Лекции	16 ч	2 семестр – 16 ч.
Практические занятия	32 ч	2 семестр – 32 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр – 60 ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты		2 семестр – 0 ч.

Цель дисциплины:**Основные разделы дисциплины**

Речевая коммуникация: понятие, формы и типы. Невербальные аспекты делового общения. Деловые беседы и деловые совещания в структуре современного делового взаимодействия. Технология подготовки и проведения пресс- конференции. Деловые переговоры: подготовка и проведение. Деловой телефонный разговор. Письменная форма коммуникации: деловая переписка

Б1.О.06 КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр –2
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр – 72 ч.
Лекции	16 ч	3 семестр – 16 ч.
Практические занятия	16 ч	3 семестр – 16 ч.
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр – 22ч.
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	18 ч.	3 семестр – 18 ч.

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей развития культуры как целостной системы.

Основные разделы дисциплины:

Предмет и структура культурологического знания. Культурология как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Задачи и методы культурологии. Культурологические концепции и школы. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Доминанты культурного развития России. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

Б1.О.07 ПРАВОВЕДЕНИЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр-72 ч
Лекции	16 ч	4 семестр-16 ч.
Практические занятия	16 ч	4 семестр-16 ч.
Лабораторные работы	–	–
Самостоятельная работа	40 ч	4- семестр
Курсовые проекты (работы)	–	–
Зачет	0 ч	4 семестр

Цель дисциплины: формирование высокого уровня правосознания и правовой культуры, выражающегося в общественно-осознанном, социально-активном правомерном поведении, ответственности и добровольности, реализации не только личного, но и общественного интереса, способствующего утверждению в жизни принципов права и законности.

Основные разделы дисциплины

Сущность, принципы и функции права.

Право в системе социальных норм. Соотношение права и морали. Виды правовых норм. Понятие и виды источников права. Система институтов и отраслей права. Правовые отношения. Предпосылки возникновения правоотношений. Взаимосвязь норм права и правоотношений. Понятие и виды субъектов права. Правоспособность и дееспособность. Субъективные права и обязанности как юридическое содержание правоотношений. Объекты правоотношений. Классификация юридических фактов.

Правовое государство и его основные характеристики. Возникновение и развитие правового государства. Правовой статус личности: понятие, структура, виды (общий, специальный, индивидуальный). Основные права и свободы человека и гражданина.

Правосознание, правовая культура и правовое воспитание

Понятие правосознания. Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Виды правосознания. Взаимодействие права и правосознания.

Понятие и структура правовой культуры общества и личности. Знание, понимание, уважение к праву, активность в правовой сфере. Правовой нигилизм и правовой идеализм. Правовое воспитание как целенаправленное формирование правовой культуры граждан.

Понятие и виды правомерного поведения. Правовая активность личности. Стимулирование правомерных действий. Понятие и признаки правонарушений. Виды правонарушений, состав правонарушения. Юридическая ответственность: понятие, признаки, виды. Презумпция невиновности.

Законность, правопорядок, дисциплина. Законность и целесообразность. Укрепление законности – условие формирования правового государства. Законность и произвол. Гарантии законности. Ценность и объективная необходимость правопорядка. Соотношение законности, правопорядка и демократии.

Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации.

Объекты авторского права. Основы информационного права.

Б1.О.08.01 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	
Зачет	0 ч	1 семестр

Цель дисциплины: обеспечить теоретическую подготовку и практические навыки в области линейной алгебры и аналитической геометрии.

Основные разделы дисциплины

Матрицы и определители. Линейные пространства. Подпространства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства. Базис и координаты. Размерность линейного пространства. Преобразование базиса и координат. Системы линейных алгебраических уравнений. Линейные операторы в линейном пространстве. Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Б1.О.08.02 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Трудоемкость в зачетных единицах:	11	1, 2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	396 ч	1, 2 семестры
Лекции	80 ч	1, 2 семестры
Практические занятия	96 ч	1, 2 семестры
Лабораторные работы	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа	148 ч	1, 2 семестры
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	
Экзамен	72 ч	1, 2 семестры

Цель дисциплины: обеспечить теоретическую подготовку и практические навыки в области интегрального и дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных.

Основные разделы дисциплины**1 семестр**

Множества, операции над ними. Понятие предела функции одной переменной. Непрерывные функции. Асимптотические разложения. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях. Полное исследование функции и построение графиков. Формула Тейлора. Первообразная и неопределённый интеграл. Определённый интеграл и его приложения.

2 семестр

Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Кратные (двойные и тройные) интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Формула Остроградского–Гаусса. Криволинейные интегралы. Формула Грина. Формула Стокса. Условия независимости криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Числовые последовательности и ряды. Функциональные последовательности и ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Условия сходимости и свойства суммы.

Б1.О.08.03 ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	
Зачет	0 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных понятий теории дифференциальных уравнений и приобретение навыков решения различных задач, содержащих дифференциальные уравнения.

Основные разделы дисциплины

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной, теорема существования и единственности решения для таких уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Простейшие случаи понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и уравнения Эйлера.

Системы дифференциальных уравнений.

Теория устойчивости.

Б1.О.08.04 ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение базовых понятий дифференциального и интегрального исчисления функций комплексной переменной, приобретение навыков решения различных задач с применением аппарата теории функции комплексной переменной и операционного исчисления.

Основные разделы дисциплины

Комплексное число и действия над комплексными числами. Понятие функции комплексной переменной. Дифференцируемость функций комплексной переменной. Свойства аналитических функций. Интеграл по комплексной переменной. Интеграл Коши. Ряды аналитических функций. Степенные ряды и ряд Тейлора. Ряд Лорана и изолированные особые точки. Теория вычетов и их приложения. Основные понятия операционного исчисления.

Б1.О.08.05. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	32 ч	4 семестр
Лабораторные работы	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа	24 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	
Экзамены/зачеты	36 ч	4 семестр

Цель дисциплины: изучение закономерностей случайных явлений и их свойств, и использование их для анализа статистических данных.

Основные разделы дисциплины

Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Закон Пуассона.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения случайных величин. Типовые законы распределения скалярных случайных величин (биномиальное, равномерное, показательное, нормальное распределения). Понятие о числовых характеристиках случайных величин. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Центральная предельная теорема и следствия нее.

Выборка и выборочные характеристики. Точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода.

Б1.О.09 ФИЗИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	123	1 семестр – 5 2 семестр – 6 3 семестр- 2
Часов (всего) по учебному плану:	468 ч	1 семестр – 180 2 семестр – 216 3 семестр-72
Лекции	96 ч	1 семестр – 32 2 семестр – 32 3 семестр-32
Практические занятия	64 ч	1 семестр – 32 2 семестр – 32 3 семестр-0
Лабораторные работы	48 ч	1 семестр – 16 2 семестр – 16 3 семестр-16
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 16 2 семестр – 16 3 семестр-16
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамены	36 ч	1 семестр – 36 2 семестр –36
Зачет	0 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных физических объектов, явлений и законов.

Основные разделы дисциплины

1. Физические основы механики

Предмет физики. Элементы физических знаний. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц.

Предмет механики. Основные понятия механики: пространство и время, механическое движение, механическая система, замкнутая (изолированная) система, материальная точка, абсолютно твёрдое тело, система отсчёта. Свойства пространства-времени и законы сохранения. Механический принцип относительности. Различие и границы применимости классической и релятивистской механики, классической и квантовой механики.

Предмет кинематики. Радиус-вектор. Кинематический закон движения материальной точки. Траектория. Путь. Кинематические параметры: перемещение, скорость, ускорение. Обратная задача кинематики точки. Частные случаи движения материальной точки: равномерное и равноускоренное движение. Характеристики криволинейного движения: радиус кривизны траектории, нормальное и тангенциальное ускорение.

Виды движения твёрдого тела: поступательное, вращение вокруг неподвижной оси, сферическое, плоское. Угловые кинематические параметры: угловое перемещение, скорость, ускорение; частота, период вращения. Связь угловых и линейных кинематических параметров.

Предмет динамики. Законы Ньютона. Сила. Линия действия силы, силовая линия, равнодействующая (главный вектор), принцип независимости действия сил. Инерциальные системы отсчёта. Инертность. Масса. Внутренние и внешние силы. Центр масс механической

системы. Теорема о движении центра масс. Гравитационная сила, сила упругости, сила сухого трения (трения скольжения и трения покоя). Кинематические связи: координатная связь, невесомая и нерастяжимая нить. Импульс материальной точки, механической системы. II закон Ньютона в дифференциальной форме.

Момент силы относительно точки, оси. Момент инерции тела относительно точки, оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Качение без проскальзывания. Мгновенная ось вращения. Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Основное уравнение динамики вращательного движения в дифференциальной форме.

Закон сохранения импульса. Условия сохранения импульса механической системы.

Момент импульса материальной точки относительно точки, оси; механической системы. Закон сохранения момента импульса.

Кинетическая энергия материальной точки; механической системы, твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси; твёрдого тела, совершающего плоское движение (теорема Кёнига). Работа, мощность. Работа при вращательном движении твёрдого тела. Теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальное поле. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия материальной точки, механической системы. Связь силы и потенциальной энергии. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные силы. Абсолютно упругий, абсолютно неупругий удар.

2. Элементы специальной теории относительности

Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Относительность одновременности, относительность длин и промежутков времени, интервал между двумя событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Динамика материальной точки. Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики материальной точки. Кинетическая энергия. Закон взаимосвязи массы и энергии. Вектор энергии-импульса.

3. Основы молекулярной физики и термодинамики

Предмет термодинамики и статистической физики. Постулаты молекулярно-кинетической теории. Взаимодействие молекул. Количество вещества. Молярная масса.

Термодинамическая система (макросистема). Микропараметры и макропараметры. Статистический и термодинамический методы исследования макросистем. Стохастическая система. Микросостояние и макросостояние термодинамической системы. Равновесное состояние. Термодинамический процесс. Равновесный, квазистатический процесс. Уравнение состояния.

Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Закон Дальтона. Основное уравнение МКТ идеального газа для давления, энергии. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. Энергетическая температура. Среднеквадратичная скорость молекулы идеального газа.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Работа газа. Количество теплоты. Теплоёмкость системы, удельная и молярная теплоёмкость вещества. I начало термодинамики. Адиабатный процесс идеального газа. Уравнение Пуассона. Политропный процесс идеального газа (общий случай). Зависимость теплоёмкости газа от температуры. Ограниченность классической теории теплоёмкости газов.

Тепловой двигатель, его принципиальные части. КПД теплового двигателя. Холодильная машина. Обратимый термодинамический процесс. Цикл Карно. Теоремы Карно.

Неравенство Клаузиуса. Приведённая теплота. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Фазовое пространство в классической физике. Фазовая ячейка. Изобразительная точка. Термодинамическая вероятность (статистический вес). Статистический смысл энтропии. II начало термодинамики. Изменение энтропии в термодинамических процессах. III начало термодинамики.

Функция распределения, её свойства. Среднее, среднеквадратичное, наивероятнейшее значение случайной величины. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла) и по энергиям. Наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости молекул идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.

Модель реального газа Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Изотермы реального газа – расчётные и экспериментальные. Критическое состояние. Диаграммы состояния вещества. Тройная точка. Фазовые переходы I и II рода. Теплота и удельная теплота фазового перехода.

Длина свободного пробега молекулы идеального газа. Неравновесные процессы. Кинетические явления (явления переноса): диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения явлений переноса: закон Фика, закон Фурье, закон Ньютона для внутреннего трения. Коэффициенты диффузии, теплопроводности, вязкости, их выражения для идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса.

4. Электростатика

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электромагнитное поле. Силовые характеристики электромагнитного поля: основные – напряжённость электрического поля, индукция магнитного поля; вспомогательные – электрическое смещение, напряжённость магнитного поля. Сила Лоренца. Принцип суперпозиции полей. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения.

Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса для напряжённости электрического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал. Интегральная и дифференциальная связь напряжённости и потенциала электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

Проводники и диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Дипольный момент. Сила и момент сил, с которыми электростатическое поле действует на диполь. Энергия диполя в электрическом поле.

Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные диэлектрики, электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Поляризуемость молекулы. Диэлектрическая восприимчивость и относительная диэлектрическая проницаемость вещества. Связь поляризованности с поверхностными и объёмными связанными зарядами. Теорема Остроградского-Гаусса для электрического поля в диэлектриках: для поляризованности, напряжённости электрического поля и электрического смещения. Связь напряжённости электрического поля и электрического смещения в изотропном диэлектрике. Теорема Остроградского-Гаусса в дифференциальной форме. Условия на границе раздела двух диэлектриков.

Свойства электростатического поля в проводниках. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Ёмкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора. Объёмная плотность энергии электрического поля.

5. Электромагнетизм

Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома в дифференциальной форме, обобщённый закон Ома для участка цепи. Удельная электропроводность, удельное сопротивление вещества. Электрическое сопротивление.

Последовательное и параллельное соединение проводников. Правила Кирхгофа. Работа и удельная мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Постоянное магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитной индукции. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитной индукции. Векторный потенциал.

Действие магнитного поле на заряженные частицы и проводники с током. Закон Ампера. Момент сил Ампера. Магнитный момент. Энергия рамки (замкнутого проводника) с током в магнитном поле. Работа по повороту рамки с током, перемещению линейного проводника и контура с током в магнитном поле.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Максвелла. Правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция. Коэффициент взаимной индукции.

Энергия замкнутого проводника с током. Энергия взаимодействия проводников с током. Объёмная плотность энергии электромагнитного поля.

Магнитное поле в веществе. Макротоки и микротоки. Намагниченность. Теорема о циркуляции магнитного поля в веществе: намагниченности, магнитной индукции и напряжённости магнитного поля. Магнитная восприимчивость и относительная магнитная проницаемость вещества. Связь магнитной индукции и напряжённости магнитного поля в изотропном магнетике (неферромагнетике). Условия на границе раздела двух магнетиков.

Магнитный момент атома. Спин. Гиромангнитное отношение орбитальных и спиновых моментов. Классификация магнетиков: парамагнетики, диамагнетики и ферромагнетики. Диамагнетизм. Ларморова прецессия. Парамагнетизм. Закон Кюри-Вейсса. Ферромагнетизм. Свойства ферромагнетиков: гистерезис, остаточное намагничивание, точка Кюри. Толкование свойств ферромагнетиков. Домены.

Колебания. Колебательная система. Свободные незатухающие, затухающие, вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, циклическая частота, начальная фаза, период, частота. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Амплитуда, условный период затухающих колебаний. Переменный ток. Импеданс. Резонанс токов и напряжений.

Волны. Уравнение бегущей волны. Волновой фронт; плоская, сферическая волна Поперечные и продольные волны. Гармоническая волна и её характеристики: амплитуда, циклическая частота, частота, период, начальная фаза, скорость распространения, длина волны, волновое число (волновой вектор). Уравнение бегущей гармонической волны. Волновое уравнение, его общее решение.

Волновое уравнение для электромагнитной волны. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, в среде. Монохроматическая электромагнитная волна и её характеристики. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитной волны на границе раздела диэлектриков. Абсолютный и относительный показатели преломления среды. Законы отражения и преломления. Формулы Френеля. Закон Брюстера.

б. Физические основы волновой оптики

Интерференция волн. Когерентные волны. Условия максимумов и минимумов при интерференции когерентных волн. Геометрическая и оптическая разность хода волн. Схема Юнга (разделение волнового фронта надвое). Интерференция в тонких плёнках: плоскопараллельная пластинка, тонкий клин, кольца Ньютона. Пространственная и временная когерентность. Время и длина когерентности. Критерий Рэлея.

Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на одной щели, дифракционной решётке, круглом отверстии. Разрешающая способность оптических приборов.

Виды поляризации света: естественный, линейно поляризованный, частично поляризованный свет. Степень поляризации света. Идеальный и абсолютный поляризаторы. Закон Малю. Оптическая анизотропия. Двойное лучепреломление. Оптическая ось, главная плоскость двокопреломляющего кристалла. Обыкновенная и необыкновенная волны. Методы получения поляризованного света: отражение волны от диэлектрика под углом Брюстера (стопа Столетова), двойное лучепреломление, дихроизм.

Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта. Рассеяние света. Закон Рэлея. Фазовая и групповая скорости света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии.

Корпускулярные свойства света. Масса и импульс фотона. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.

Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Квантово-механическое описание движения микрочастицы. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шрёдингера. Стационарное состояние. Частица в одномерной потенциальной яме бесконечной глубины. Квантование энергии. Потенциальный барьер, туннельный эффект.

Квантомеханическая модель атома водорода. Квантование энергии, момента импульса и проекции момента импульса электрона. Квантовые числа. Спектры излучения атома водорода. Спин электрона. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

Методы описания состояния макросистемы. Термодинамический метод. Статистический метод. Изображение состояния термодинамической системы в фазовом пространстве. Фазовые ячейки и их заполняемость. Критерий вырождения газа. Функция распределения и её физический смысл. Статистики Максвелла-Больцмана, Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Равновесное тепловое излучение. Фотонный газ. Абсолютно чёрное тело. Распределение Бозе-Эйнштейна. Подсчёт числа фотонов с энергией от ε до $\varepsilon + d\varepsilon$. Формула Планка. Законы теплового излучения. Оптическая пирометрия.

Квантовая теория свободных электронов в металлах. Распределение Ферми-Дирака. Подсчёт числа частиц с энергией от ε до $\varepsilon + d\varepsilon$. Энергия Ферми. Влияние температуры на распределение электронов. Теплоёмкость электронного газа. Электропроводность металлов. Зонная теория проводимости твёрдого тела. Расщепление энергетических уровней атома при формировании кристаллической решётки твёрдого тела.

Разрешённые и запрещённые зоны. Валентная зона и зона проводимости. Деление твёрдых тел на проводники, диэлектрики и полупроводники с точки зрения зонной теории твёрдых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников и её зависимость от температуры.

Контактные явления. Работа выхода. Внутренняя и внешняя контактная разность потенциалов. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода. Внутренний фотоэффект. Солнечные батареи.

Газовый разряд. Несамостоятельная проводимость газов. Вольтамперная характеристика газоразрядной трубки. Самостоятельная проводимость газов: термоэлектронная, вторичная электронная, автоэлектронная эмиссия, ионизация электронным ударом (неупругий удар, неупругий удар I рода, неупругий удар II рода). Виды самостоятельного разряда: тлеющий, дуговой, искровой, коронный разряд. Тлеющий разряд, его структура.

Состав ядра. Нуклоны. Заряд, размер и масса ядра. Дефект масс и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов и понятие о природе и свойствах ядерных сил.

Ядерные реакции. Реакция деления ядра. Цепкая ядерная реакция. Критическая масса. Проблемы ядерной энергетики. Реакция синтеза атомного ядра. Проблемы управляемой термоядерной реакции.

Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Атрибутициды.

Законы сохранения в физике элементарных частиц. Поколения лептонов и кварков.

Взаимодействие кварков и образование адронов.

Б1.О.10 ХИМИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1 семестр – 4
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1 семестр – 144
Лекции	32 ч	1 семестр – 32
Практические занятия	16 ч	1 семестр – 16
Лабораторные работы	16 ч	1 семестр – 16
Самостоятельная работа	44 ч	1 семестр – 44
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамен	36 ч	1 семестр – 36

Цель дисциплины: изучение общих законов и принципов химии направленное на успешное усвоение специальных дисциплин и формирование научного и инженерного мышления.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия и определения химии неорганической, органической и общей химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Основные стехиометрические законы химии: закон постоянства состава, закон эквивалентов, закон кратных отношений.

Квантово-механическая модель атома. Двойственная природа электрона. Понятие атомной орбитали. Квантовые числа. Принципы распределение электронов в атоме. Строение многоэлектронных атомов. Периодический закон и система элементов Д.И. Менделеева, их связь с электронной структурой атомов. Энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность, атомные радиусы, окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства. Периодическое изменение свойств атомов элементов и их соединений.

Основные типы химической связи. Ковалентная и ионная связи. Параметры и свойства связи. Метод валентных связей. Механизмы образования ковалентной связи: обменный, донорно-акцепторный. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственная структура молекул. Метод Гиллеспи. Свойства молекул. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Природа химической связи в комплексных соединениях. Структура и свойства комплексов. Межмолекулярные взаимодействия: Агрегатные состояния вещества. Химическое строение твердого тела. Аморфное состояние вещества. Кристаллические решетки. Химическая связь в твердых телах. Молекулярные, атомно-ковалентные, ионные кристаллы и их свойства. Металлическая связь и металлы. Кристаллы с несколькими типами связей и их свойства. Химическая связь в полупроводниках и диэлектриках. Реальные кристаллы.

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и его следствия. Уравнение Кирхгоффа. Термохимические расчеты. Энтропия как функция состояния системы. Энтропия химических реакций и фазовых переходов. Второй закон термодинамики для изолированных систем. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца химических реакций. Критерии возможности самопроизвольного протекания химических процессов. Энергия Гиббса образования веществ. Термодинамические расчёты. Уравнение изотермы Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Термодинамические условия равновесия. Константы

химического равновесия. Зависимость константы равновесия от температуры. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье. Расчеты равновесного состава систем и выхода продуктов реакции. Равновесие в гетерогенных системах. Адсорбционное равновесие. Равновесие в растворах комплексных соединений. Основные понятия химической кинетики. Основной закон химической кинетики. Кинетические уравнения для реакций разных порядков. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние температуры на скорость реакций. Уравнение Аррениуса. Теория активированного комплекса. Каталитические процессы. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основы кинетики сложных реакций. Цепные реакции.

Дисперсность и дисперсные системы. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Растворимость газов в жидкостях, законы Генри-Дальтона. Растворимость жидкостей в жидкостях, закон распределения. Растворимость твердых веществ в жидкостях. Общие (коллигативные) свойства растворов. Термодинамика процессов растворения. Химические равновесия в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон Оствальда. Сильные электролиты. Активность электролитов в водных растворах. Водородный показатель среды. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические процессы. Определение и классификация электрохимических процессов. Законы Фарадея. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов. Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение. Уравнение Нернста. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Практическое применение электролиза. Коррозия. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия. Термодинамика и кинетика электрохимической коррозии. Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.

Б1.О.11 ИНФОРМАТИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр – 5
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр – 180
Лекции	16 ч	1 семестр – 16
Практические занятия	16 ч	1 семестр – 16
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр – 32
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр – 80
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамен	36 ч	1 семестр – 36

Цель дисциплины: изучение теоретических и практических основ информационных технологий, обеспечивающих реализации инженерных задач.

Основные разделы дисциплины**1. Современные ЭВМ, их технические характеристики и программное обеспечение**

Предмет информатики. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Понятия информационной системы и информационной технологии. Классификация информационных технологий. Представление информации в машине. Структурная схема ЭВМ. Краткие сведения об операционных системах.

2. Технология разработки программ. Алгоритмизация

Анализ и постановка задачи. Формализация данных и выбор метода решения задачи. Этапы: алгоритмизация, кодирование, отладка и тестирование. Виды тестирования. Рекомендации. Полная спецификация задачи. Понятие алгоритма. Изображение алгоритмов в виде блок-схем. Базовые структуры алгоритмов.

3. Запись алгоритмов на языке программирования. Ввод-вывод данных

Язык программирования Питон. Структура программы. Концепция данных. Основные операторы. Приоритеты операций. Способы перехода к записи алгоритма на алгоритмическом языке. Моделирование базовых управляющих структур. Примеры типовых задач. Форматный ввод-вывод данных.

4. Массивы одномерные и двумерные. Базовые алгоритмы в массивах

Одномерные массивы и матрицы. Просмотр массива: полностью, по частям, с досрочным выходом. Базовые алгоритмы в массивах: поиск, суммирование, экстремумы. Модификации базовых алгоритмов при наложении условий на структурные элементы.

5. Математические методы в решении числовых задач

Итерационные циклы и рекуррентные вычисления. Вычисление тригонометрической функции с помощью ее разложения в ряд.

6. Концепция структурного программирования. Нисходящий способ проектирования

Принципы структурного подхода, критика «безусловных переходов». Нисходящий способ проектирования алгоритмов. Примеры. Вспомогательные алгоритмы: общего типа и функции.

7. Подпрограммы. Взаимодействие подпрограмм

Программирование с использованием подпрограмм. Типы подпрограмм. Формальные и фактические параметры. Параметры по умолчанию, списки параметров. Области видимости переменных. Разработка сложных программ, содержащих подпрограммы. Использование имени подпрограммы в качестве параметра.

8. Модули.

Назначение модулей. Структура модуля. Разработка многомодульных программ. Принцип сокрытия видимости данных.

9. Данные, хранящиеся на внешнем устройстве. Файлы

Понятие логической и физической записи. Двоичные и текстовые файлы. Файлы прямого и последовательного доступа.

Б1.О.12 ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	64 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	100 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	1 семестр
Экзамен	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области электроэнергетики и электротехники.

Основные разделы дисциплины**1. Геометрическое черчение**

Стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные.

Построение касательной к окружности. Построение сопряжений прямых и окружностей. Построение циркульных и лекальных кривых.

2. Методы проецирования. Комплексный чертёж

Предмет и задачи инженерной графики. Требования к техническим изображениям. Геометрическая модель объекта. Абсолютная и объектная системы координат.

Методы проецирования. Инвариантные свойства метода ортогонального проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей в евклидовом пространстве и их изображение на чертеже. Относительная (объектная) система координат. Методы преобразования чертежа.

Построение основных и дополнительных видов на комплексном чертеже.

3. Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей

Поверхности как базовые элементы формы реального объекта. Способы образования поверхностей.

Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Точки и линии на поверхностях. Цилиндрическая, коническая, сферическая и торовая поверхности и их задание на чертеже.

Очерковые линии поверхностей.

Пересечение цилиндрической, конической, сферической и торовой поверхностей с плоскостями.

Параметрическое описание базовых элементов форм. Размеры формы и положения объектов.

4. Взаимное пересечение поверхностей

Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Вспомогательные поверхности – посредники. Требования, предъявляемые к поверхностям-посредникам.

Алгоритм построения линии пересечения поверхностей с помощью поверхности-посредника. Применение плоских поверхностей-посредников для решения задач.

Соосные поверхности. Теорема о пересечении соосных поверхностей. Применение сферических вспомогательных поверхностей-посредников для решения задач. Теорема Монжа.

Пересечение поверхностей, из которых хотя бы одна занимает проецирующее положение. Пересечение цилиндрических поверхностей с параллельно расположенными осями. Пересечение конических поверхностей с пересекающимися осями вращения.

5. Сечения и разрезы сложных геометрических объектов

Сечения и разрезы как категории изображений. Определения. Правила построения.

Классификация разрезов и сечений. Правила обозначения секущих плоскостей, разрезов и сечений.

Условности и упрощения изображений, используемые при построении разрезов и сечений, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

6. Резьбовые поверхности. Резьба

Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы.

Основные параметры резьбы. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Резьбовые соединения.

7. Параметризация чертежа геометрического объекта

Понятие размерной базы. Способы базирования. Классификация размеров. Общие правила нанесения размеров на чертеже.

8. Эскиз и рабочий чертёж детали

Эскиз. Этапы выполнения эскиза детали при съёмке с натуры.

9. Выполнение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD

Современные CAD системы. Система AutoCAD. Интерфейс пользователя. Основные команды рисования и редактирования технических изображений. Способы написания и редактирования текста в системе AutoCAD.

Выполнение рабочего чертежа детали в среде AutoCAD.

10. Изображение узлов сборочных единиц в системе AutoCAD

Изображение узлов сборочных единиц с применением AutoCAD. Использование слоев и блоков в системе AutoCAD для выполнения чертежей сборочных единиц.

Свойства примитивов в AutoCAD и возможности их изменения.

Нанесение размеров в AutoCAD. Возможности изменения размерного стиля. Трансформация фрагментов графического изображения объекта в системе AutoCAD.

11. Выполнение сборочного чертежа и спецификации сборочной единицы

Виды изделий. Сборочная единица как вид изделия. Чертежи сборочных единиц (габаритный чертеж, чертеж общего вида (ВО), сборочный чертеж (СБ)). Чертежи ВО и СБ: сходство и отличие. Сборочный чертеж и спецификация как компоненты рабочей документации. Основные стандарты ЕСКД, регламентирующие оформление сборочных чертежей и

спецификаций.

Оформление спецификации в системе AutoCAD.

Б1.О.13 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Экзамен	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины:

Изучение основ программирования и принципов разработки оконных приложений.

Основные разделы дисциплины

Предмет информатики. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Понятия информационной системы и информационной технологии. Классификация информационных технологий. Современные ЭВМ и их характеристики. Представление информации в машине. Структурная схема ЭВМ. Краткие сведения об операционных системах для персональных компьютеров: WINDOWS, UNIX, LINUX.

Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. Алгоритм и его свойства. Современная технология проектирования алгоритмов решения задач: нисходящее и структурное проектирование.

Спецификация задачи. Построение алгоритмов на основе базовых и дополнительных управляющих структур. Итерационные и детерминированные циклы. Методы структурирования алгоритмов: объединение условий, дублирование кодов, метод Булевой переменной. Композиция методов и свертки алгоритма при структурировании. Вспомогательные алгоритмы: общего типа и функции.

Алфавит языка, идентификаторы, метки, комментарии, структура программы в целом и отдельного программного модуля.

Допустимые типы данных: запись констант и описание переменных. Допустимые классы операций и правила их использования. Допустимые структуры данных.

Использование стандартных подпрограмм. Основные операторы: присваивания, безусловного перехода, условные операторы, операторы цикла, пустой оператор. Моделирование управляющих структур на Фортране.

Форматный ввод/вывод. Спецификации формата: правила их записи и использования. Неявный переход к новой записи при форматном вводе/выводе. Использование встроеного цикла. Инициализация данных с помощью оператора DATA.

Подпрограммы в Фортране. Процедуры и функции: правила оформления и вызова.

Формальные и фактические параметры: правила записи и правила соответствия. Операторные функции и возможности их использования. Вызов параметров по наименованию и по значению.

Принципы тестирования программ. Тестирование «снизу-вверх» и «сверху-вниз»: основные принципы, достоинства и недостатки. Использование «заглушек» и отладочной печати.

Основные математические методы, используемые при решении числовых задач.

Поиск экстремума: среди всех элементов массива и среди элементов, удовлетворяющих условию. Индексация для вырезанной области матрицы. Методы сортировки: минимакс, метод пузырька, сортировка Шелла. Бинарный поиск. Вычисление тригонометрической функции с помощью ее разложения в ряд.

Б1.О.14 СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	2 семестр
Экзамен	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины

Б1.О.15 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	3 семестр
	7	4 семестр
	6	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	3 семестр
	252 ч	4 семестр
	216 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
	32 ч	4 семестр
	32 ч	5 семестр
Практические занятия	48 ч	3 семестр
	32 ч	4 семестр
	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	32 ч	3 семестр
	32 ч	4 семестр
	32 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	104 ч	3 семестр
	120 ч	4 семестр
	84ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	3 семестр
	не предусмотрены	4 семестр
	не предусмотрены	5 семестр
	не предусмотрены	
Экзамен	36 ч	3 семестр
Экзамен	36 ч	4 семестр
Зачет	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины:

формирование теоретической базы знаний для овладения специальными дисциплинами направления «Электроэнергетика и электротехника», чтения электротехнической литературы и квалифицированного взаимодействия со специалистами на языке электротехники.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия и законы теории электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Компьютерные и информационные технологии в курсе ТОЭ. Линейные электрические цепи несинусоидального тока. Трехфазные цепи. Высшие гармоники и симметричные составляющие ЭДС, токов и напряжений трехфазных цепей. Переходные процессы в линейных цепях. Четырехполюсники и электрические фильтры. Установившиеся режимы в цепях с распределенными параметрам. Переходные процессы в цепях с распределенными параметрами. Установившиеся режимы в нелинейных электрических и магнитных цепях. Переходные процессы в нелинейных цепях. Основы теории электромагнитного поля. Электростатическое поле. Стационарные электрические и магнитные поля. Переменное электромагнитное поле.

Б1. О.16. МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	4 семестр
Лекции	48 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	16 ч	4 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	4 семестр
Зачет	0 ч	4 семестр

Цель дисциплины: изучение метрологии и электроизмерительной техники для последующего применения в практической деятельности.

Основные разделы дисциплины*1. Общие понятия метрологии. Термины и определения. Погрешности измерений.*

Информационно-измерительная техника как одна из ветвей информационной техники. Метрология – научная основа информационно-измерительной техники. Физическая величина. Единица физической величины. Значение физической величины.

Измерение. Истинное и действительное значения физической величины. Точность измерения. Абсолютная и относительная погрешности измерения.

Результат измерения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Достоверность измерений. Возникновение и развитие единиц физических величин. Системы единиц. Система СИ. Дольные и кратные единицы физических величин.

Виды измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. Методы измерений. Виды средств измерений: мера, измерительный преобразователь, измерительный прибор, измерительная установка, измерительная система.

Классификация погрешностей по характеру проявления: систематическая, случайная (во времени или на множестве) и грубая погрешности. Примеры.

Классификация погрешностей по причине возникновения: погрешность метода, погрешность взаимодействия, инструментальная погрешность, погрешность отсчитывания. Примеры.

Классификация погрешностей меры, измерительного преобразователя и измерительного прибора по форме выражения: абсолютная, относительная и приведённая погрешности.

Погрешности измерительного преобразователя по входу и по выходу. Примеры.

Классификация погрешностей средств измерений по условиям эксплуатации: основная и дополнительные погрешности. Примеры.

Классификация погрешностей средств измерений по виду зависимости от значения измеряемой величины: аддитивная погрешность, мультипликативная погрешность, погрешность линейности. Примеры.

Классификация погрешностей средств измерений по виду зависимости от скорости изменения измеряемой величины: статическая и динамическая погрешности. Примеры.

Суммирование независимых случайных величин. Понятие о центральной предельной теореме теории вероятностей.

Назначение метрологических характеристик средств измерений. Классификация нормируемых метрологических характеристик.

Характеристики чувствительности к влияющим величинам. Полные и частные динамические характеристики. Характеристики взаимодействия.

Неинформативные параметры выходного сигнала.

Общая характеристика аналоговых электроизмерительных устройств

Отличительный признак аналоговых измерительных устройств. Классификация измерительных преобразователей.

Классификация измерительных приборов. Измерительные преобразователи для электрических измерений: токовые шунты, делители напряжения, измерительные трансформаторы, усилители напряжения, преобразователи тока в напряжение на основе операционных усилителей, преобразователи переменного напряжения в постоянное на основе операционных усилителей, выпрямительные преобразователи, амплитудные детекторы, измерительные механизмы. Структурные схемы аналоговых электроизмерительных приборов. Отсчётные устройства.

3. Общая характеристика цифровых электроизмерительных устройств

Отличительный признак цифровых измерительных устройств. Основные элементы цифровых измерительных устройств: компараторы, комбинационные логические устройства, логические устройства с памятью, цифровые отсчётные устройства.

Коды, применяемые в цифровых измерительных устройствах. Единичные и позиционные коды. Двоичный код. Последовательные, параллельные и последовательно-параллельные коды. Преобразователи кодов.

Номинальные функции преобразования аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей. Основные характеристики АЦП и ЦАП: разрядность, быстродействие, погрешность квантования, погрешности дифференциальной и интегральной линейности, шумы и искажения.

Основные типы АЦП: АЦП параллельного типа, АЦП конвейерного типа, АЦП последовательных приближений, сигма-дельта АЦП.

Обобщённая структурная схемы цифрового электроизмерительного прибора.

4. Измерение токов и напряжений.

Критерии выбора средств измерений тока и напряжения. Приборы для измерения постоянного тока: аналоговые (магнитоэлектрические) и цифровые.

Приборы для измерения постоянного напряжения: аналоговые (магнитоэлектрические и электронные) и цифровые. Приборы для измерения переменного тока: аналоговые (выпрямительные, электромагнитные, электродинамические) и цифровые (в том числе с токовыми клещами). Приборы для измерения переменного напряжения: аналоговые (выпрямительные, электромагнитные, электродинамические, электростатические, электронные) и цифровые. Выводы. Отличительные особенности рассмотренных приборов. Электронные измерительные приборы. Электронные усилители и вольтметры постоянного и переменного тока. Электронно-лучевые осциллографы.

5. Измерение параметров цепей постоянного и переменного тока

Измерение сопротивления постоянному току. Косвенное измерение методом вольтметра и амперметра. Использование мостов постоянного тока, магнитоэлектрических и цифровых омметров.

Измерение параметров цепей переменного тока. Последовательные и параллельные эквивалентные схемы объектов измерения. Использование мостов переменного тока и цифровых RLC-измерителей.

6. Измерение мощности и энергии

Измерение активной мощности в однофазной цепи с помощью электродинамического ваттметра. Измерение активной мощности в трёхфазных трёхпроводных и четырёхпроводных цепях с помощью трёхфазных ферродинамических ваттметров. Выбор для подключения трёхфазного ваттметра «схемы двух приборов» или «схемы трёх приборов».

Измерение активной энергии в однофазной цепи с помощью индукционного счётчика.

Измерение активной энергии в трёхфазных трёхпроводных и четырёхпроводных цепях с помощью трёхфазных счётчиков. Выбор для подключения трёхфазного счётчика «схемы двух приборов» или «схемы трёх приборов».

Измерение мощности и энергии цифровыми приборами. Дополнительные функциональные возможности цифровых электронных измерителей по сравнению с аналоговыми электромеханическими.

Выводы. Сравнительная характеристика аналоговых электромеханических и цифровых электронных приборов для измерения мощности и энергии. Тенденции развития счётчиков электроэнергии.

7. Исследование формы сигналов

Сигнал. Форма сигнала. Качественная оценка формы сигнала. Параметры сигнала, используемые для количественной оценки его формы. Виды средств измерений, применяемых для исследования формы сигналов.

Устройство и работа аналоговых осциллографов. Каналы вертикального и горизонтального отклонения. Системы развёртки и синхронизации. Метрологические характеристики аналоговых осциллографов.

Устройство цифрового осциллографа. Работа цифрового осциллографа в режиме автоматического запуска. Метрологические характеристики цифровых осциллографов.

Сравнительная характеристика аналоговых и цифровых осциллографов.

8. Измерение частоты и угла сдвига фаз

Электромеханические частотомеры и фазометры. Устройство, работа и метрологические характеристики.

Цифровые частотомеры и фазометры. Устройство, работа и метрологические характеристики. Измерение частоты и угла сдвига фаз с помощью осциллографов.

Б1. О.17. КОНСТРУКЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	-	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	2 семестр
Зачет	0 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение строения конструкционных материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний в профессиональной деятельности

Основные разделы дисциплины

Типы кристаллических решеток и их основные характеристики. Дефекты кристаллической решетки. Типы точечных дефектов и их влияние на свойства сплавов. Строение сплавов. Твердые растворы внедрения и замещения. Промежуточные фазы. Испытания на растяжение. Определение характеристик прочности и пластичности. Испытания на твердость. Испытания на ударный изгиб. Порог хладноломкости. Понятие диаграммы состояния. Диаграммы состояния I-III типов. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов – диаграммы Курнакова. Диаграмма «железо-цементит». Критические точки. Структурные превращения в доэвтектоидных сталях. Структурные превращения в заэвтектоидных сталях. Состав, строение и маркировка углеродистых сталей. Примеси и их влияние на свойства сталей. Физические основы термической обработки сплавов. Основы виды термической обработки. Диффузионное и бездиффузионное превращения аустенита. Изотермическое превращение аустенита. Отжиг первого рода (диффузионный). Отжиг второго рода. Закалка. Отпуск. Виды отпуска. Превращения в структуре стали при отпуске. Легированные стали. Распределение легирующих элементов в сталях, их влияние на полиморфизм железа и свойства. Влияние легирующих элементов на диаграмму изотермического распада аустенита. Классификация легированных сталей по микроструктуре после нормализации. Легированные стали с особыми свойствами. Сплавы на основе меди (бронзы и латуни). Состав, свойства и маркировка сплавов. Сплавы на основе алюминия (деформируемые неупрочняемые, деформируемые упрочняемые, литейные). Маркировка сплавов. Термическая обработка деформируемых упрочняемых сплавов.

Б1.О. 18 ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	-	3 семестр
Лабораторные работы	32 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	3 семестр
Экзамен	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основ электротехнического материаловедения и основных конструкционных материалов для последующего использования полученных знаний в практической деятельности. Формирование системы знаний о физических процессах, происходящих в электротехнических материалах в условиях эксплуатации, изучение методов диагностики электротехнических материалов, применяемых в электроэнергетике.

Основные разделы дисциплины

Классификация, области применения электротехнических материалов. Основные параметры электротехнических материалов. Общие представления об электропроводности диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения постоянного напряжения. Токи абсорбции. Поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Простейшие формулы для объемной и поверхностной проводимости диэлектриков. Электропроводность газообразных диэлектриков. Электропроводность жидких диэлектриков. Зависимость удельной электропроводности от напряженности электрического поля. Электропроводность твердых диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Быстрые виды поляризации. Замедленные виды поляризации. Эквивалентная схема замещения диэлектрика. Классификация диэлектриков по механизмам поляризации. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры, давления, влажности, напряжения. Диэлектрическая проницаемость смесей. Основные виды поляризации в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. Расчет полных и удельных диэлектрических потерь на переменном напряжении. Виды диэлектрических потерь. Диэлектрические потери в композиционных диэлектриках. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры, частоты электрического поля и влажности.

Пробивное напряжение и электрическая прочность. Определение электрической прочности. Виды пробоя в диэлектриках. Механические, термические и физико-химические свойства диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Электроизоляционные жидкости. Полимеры, пластмассы, пленки. Неорганические диэлектрики. Свойства и применение лаков и компаундов. Активные диэлектрики, свойства, материалы. Магнитные свойства вещества. Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнетизма. Доменная структура. Намагничивание магнитных материалов. Магнитный гистерезис. Структура ферромагнетиков. Магнитоэлектрическая деформация. Магнитная проницаемость. Потери в магнитных материалах. Электрические свойства магнитных материалов. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Специальные магнитные материалы. Природа проводимости и основные характеристики проводниковых материалов. Зависимость удельного электрического сопротивления металлов от температуры. Поверхностный эффект в металлах. Металлы высокой проводимости. Тугоплавкие металлы. Легкоплавкие металлы. Благородные металлы. Сплавы для термопар. Контактные материалы. Сверхпроводники. Высокотемпературные сверхпроводники. Применение высокотемпературных сверхпроводников. Криопроводники. Общие сведения о полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники. Зависимость от температуры

основных параметров полупроводников. Основные эффекты в полупроводниках.

Б1. О.19 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	5 семестр
Экзамен	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: изучение устройства, принципа работы, основных характеристик и параметров элементной базы устройств преобразовательной техники; изучение принципа работы, основных характеристик и параметров устройств преобразовательной техники.

Основные разделы дисциплины

Место силовой электроники в современной технике. Основные определения. Элементная база электрон. устройств силовой электроники.

Сетевые преобразователи электрической энергии.

Выпрямители управляемые и не управляемые. Основные схемы неуправляемых и управляемых выпрямителей, принцип действия, основные расчетные соотношения для выбора элементов схемы. Основные принципы импульсной модуляции в преобразователях на полностью управляемых электронных ключах. Особенности работы выпрямителей на индуктивную, емкостную нагрузки и на противо ЭДС. Выходные фильтры

Зависимые инверторы, принцип действия. Входные и регулировочные характеристики.

Преобразователи частоты с непосредственной связью, принцип действия, регулировочные характеристики.

Регуляторы переменного напряжения. Принцип действия, регулировочные характеристики.

Автономные инверторы

Автономные инверторы напряжения, тока и резонансные. Принцип действия, способы регулирования выходного напряжения, регулировочные характеристики. Выходные фильтры автономных инверторов напряжения. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока.

Регуляторы постоянного напряжения. Типы регуляторов постоянного напряжения, принцип действия, регулировочные характеристики

Б1. О.20 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	4 семестр
	5	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	4 семестр
	180 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	4 семестр
	32 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
	-	5 семестр
Лабораторные работы	32 ч	4 семестр
	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	4 семестр
	75,7 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	4 семестр
	20,3	5 семестр
Экзамен	36 ч	4 семестр
Экзамен	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов электромеханического преобразования энергии для успешной разработки высокоэффективных электрических машин и их применения на практике.

Основные разделы дисциплины

Введение. Значение электрических машин и электромеханики в современной электротехнике, электроэнергетике, отраслях промышленности. Перспективы развития электромеханики на современном этапе. Основные типы электрических машин и других электромеханических преобразователей, применяющихся в электроэнергетике, методы их анализа.

Принцип работы и конструкция однофазных трансформаторов. Магнитные системы и магнитопроводы трансформаторов. Электротехнические стали. Типы и конструкции обмоток. Основные изоляционные узлы и детали. Классификация изоляции. Рабочий процесс однофазного трансформатора. Основные уравнения напряжений и МДС однофазного трансформатора. Работа трансформатора при нагрузке. Приведённый трансформатор. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения. Векторная диаграмма трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Регулирование напряжения трансформаторов. Внешняя характеристика. Регулирование напряжения под нагрузкой. Энергетическая диаграмма трансформатора. Потери и КПД.

Конструкция трехфазных трансформаторов. Схемы и группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов. Параллельная работа трехфазных трансформаторов. Условия включения трансформаторов на параллельную работу. Трёхобмоточные трансформаторы. Конструкция, параметры схемы замещения. Автотрансформатор. Специальные трансформаторы. Назначение, схема соединения обмоток, преимущества и недостатки перед обычными трансформаторами. Внезапное короткое замыкание трансформатора. Автотрансформаторы. Вопросы безопасности при работе с автотрансформаторами.

Вращающиеся магнитные поля в электрических машинах. Наведение ЭДС в трехфазной обмотке. Обмоточный коэффициент. МДС обмотки и ее гармонические составляющие. Индуктивные сопротивления обмотки машины переменного тока. Основные типы обмоток электрических машин. Способы улучшения формы ЭДС.

Назначение, области применения, принцип работы и конструкция синхронных машин в генераторном и двигательном режимах. Холостой ход синхронного генератора. Характеристика холостого хода. Работа синхронной машины на автономную нагрузку.

Реакция якоря явнополюсного синхронного генератора. Уравнения напряжений и векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора с приближенным учётом насыщения. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора без учёта насыщения. Уравнения напряжений и векторная диаграмма явнополюсного синхронного генератора с приближенным учётом насыщения. Параметры синхронного генератора. Определение параметров из опытов. Потери и КПД синхронного генератора. Особенности работы синхронного генератора параллельно с сетью. Способы включения в сеть. Регулирование активной мощности синхронного генератора. Угловые характеристики. Регулирование реактивной мощности синхронного генератора. U-образные характеристики. Работа синхронной машины в двигательном режиме. Синхронный компенсатор. Внезапное короткое замыкание синхронного генератора.

Назначение, области применения и конструкция асинхронных машин (АМ). Принципы работы АМ в режимах двигателя, генератора и электромагнитного тормоза. Основные уравнения и характеристики АМ. Приведение рабочего процесса АМ к рабочему процессу эквивалентного трансформатора. Схемы замещения АМ. Векторная диаграмма асинхронного двигателя (АД). Опыты холостого хода и короткого замыкания АД. Энергетическая диаграмма АД. Вращающий момент АД. Формулы Клосса. Пусковой момент АД. Способы увеличения пускового момента АД. Способы пуска в ход АД с фазным и короткозамкнутым роторами. Регулирование частоты вращения АД. Работа АД в неноминальных и особых режимах.

Назначение, области применения и конструкция машин постоянного тока (МПТ). Принципы работы МПТ в генераторном и двигательном режимах. Типы обмоток якоря МПТ. Условия симметрии обмоток якоря. Магнитное поле МПТ при холостом ходе и нагрузке. Реакция якоря. Назначение в МПТ добавочных полюсов, компенсационной обмотки, стабилизирующей обмотки. Генераторы постоянного тока: схемы, внешние и регулировочные характеристики. Двигатели постоянного тока: схемы, пуск, характеристики, регулирование частоты вращения.

Б1. О.21 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	70 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	6 семестр
Зачет	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: формирование культуры профессиональной безопасности, при которой вопросы снижения риска возникновения опасных ситуаций являются приоритетными.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Оказание первой доврачебной помощи при поражении человека электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения. Нормирование освещения. Качественные показатели освещения. Общие сведения об ионизирующих излучениях. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Параметры микроклимата производственных помещений и их измерение. Физиологическое действие метеорологических условий на человека. Теплообмен человека с окружающей средой. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Б1.О.22 СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	-	2 семестр
Лабораторные работы	-	2 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	2 семестр
Зачет	0	2 семестр

Цель дисциплины:**Основные разделы дисциплины****Б1.О. 23 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

Трудоемкость в зачетных единицах:	1 1	1 семестр 2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	36 ч 36 ч	1 семестр 2 семестр
Лекции	-	1 семестр 2 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр

	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	-	1 семестр 2 семестр
Самостоятельная работа	20 ч 20 ч	1 семестр 2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	1 семестр 2 семестр
Зачет	0	1 семестр
Зачет	0	2 семестр

Цель дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины:

Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре высшего образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России.

Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Общие закономерности и динамика работоспособности студентов в учебном году и основные факторы ее определяющие. Признаки и критерии нервно – эмоционального и психофизического утомления. Регулирование работоспособности, профилактика утомления студентов в отдельные периоды учебного года. Оптимизация сопряженной деятельности студентов в учебе и спортивном совершенствовании.

Воздействие социально – экологических, природно – климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо- морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма и обеспечение физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Степень и условия влияния наследственности на физическое развитие, на жизнедеятельность человека.

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга в спорте, алкоголя и табакокурения. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни.

Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных функциональных систем и организма в целом под воздействием направленной физической нагрузки или тренировки. Физиологические основы освоения и совершенствования

двигательных действий. Физиологические механизмы использования средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления работоспособности. Основы биомеханики естественных локомоций (ходьба, бег, прыжки).

Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания.

Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Профессионально-прикладная физическая подготовка как составляющая специальной подготовки. Формы занятий физическими упражнениями.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений. Организационно – правовые основы противодействия применению допинга в спорте. Профилактика употребления допинга в спорте.

Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств.

Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля.

Личная и социально – экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства. Место ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов.

Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста.

Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой.

Б1.В. 01 ЭКОНОМИКА

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр
Лекции	32 ч	4 семестр
Практические занятия	-	4 семестр
Лабораторные работы	-	4 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	4 семестр
Зачет	0	4 семестр

Цель дисциплины: изучение закономерностей поведения, взаимодействия и принятия экономическими субъектами решений о возможностях эффективного использования ограниченных ресурсов в условиях современной рыночной экономики.

Основные разделы дисциплины

Базовые экономические понятия. Экономические потребности и экономические блага. Экономические ресурсы, их характеристика. Проблема экономического выбора. Альтернативные издержки. Экономическая эффективность и принцип сравнительного преимущества. Кривая производственных возможностей. Экономический рост. Теория потребительского поведения. Потребительский выбор и его особенности. Понятие товара. Полезность блага (товара). Закон убывающей предельной полезности товара. Мир потребительских предпочтений: закономерности развития. Кривая безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение. Условия равновесия потребителя. Потребительский выбор. Эффект замещения и эффект дохода. Ресурсы предприятия и их использование. Капитал: понятие. Кругооборот и оборот капитала. Виды производительного капитала предприятия. Основные средства предприятия: состав и структура, оценка и переоценка, эффективность использования, износ, амортизация. Методы повышения эффективности использования. Показатели использования оборудования и его рабочей мощности. Оборотные средства предприятия: состав и структура, определение потребности в оборотных средствах. Трудовые ресурсы. Основные характеристики персонала предприятия. Организация труда на предприятии: принципы и формы организации. Нормирование труда. Организация оплаты труда. Капиталообразующие инвестиции предприятия. Общие положения и показатели оценки эффективности инвестиционных проектов. Экономический смысл дисконтирования. Теория спроса и предложения. Понятие «спрос». Функция спроса. Кривая спроса. Закон спроса. Факторы, сдвигающие кривую спроса. Эффекты: «цена-показатель качества», престижного спроса и ожидаемой динамики цен. Понятие «предложение». Функция предложения. Кривая предложения. Эластичность спроса по цене. Факторы, влияющие на ценовую эластичность спроса. Эластичность спроса по доходу. Перекрестная эластичность. Эластичность предложения. Точка рыночного равновесия. Избыток и дефицит предложения. Закон рыночного равновесия. Государственное регулирование рыночного равновесия. Влияние налогов, дотаций, фиксированных цен на рыночное равновесие. Теория производства. Издержки и прибыль. Издержки и их классификация. Производственная функция. Общие свойства производственных функций. Изокванта. Карта изоквант. Равновесие производителя. Валовой, средний и предельный продукт переменного фактора: взаимосвязь показателей и графическое представление. Рыночная система. Типы рыночных структур. Субъекты рынка. Понятие рынка и условия его возникновения. Сегментация рынка. Конкуренция на рынке, ее функции и виды. Основные модели рынка по типу конкуренции и их краткая характеристика. Входные барьеры в отрасль. Кривые спроса на продукцию одной фирмы в различных моделях рынка.

Предприятие в условиях совершенной конкуренции. Валовая, средняя и предельная выручка в условиях совершенной конкуренции. Предприятие в условиях монополии. Государственное регулирование естественных монополий. Ценовая дискриминация. Предприятие в условиях олигополии. Предельная выручка в условиях олигополии. Лидерство в ценах. Тайный сговор. Предприятие в условиях монополистической конкуренции. Оптимизация монополистическим конкурентом объема производства в краткосрочном и долгосрочном периоде. Основные макроэкономические показатели. Макроэкономическая нестабильность. Система национальных счетов: основные макроэкономические показатели. Методы измерения ВВП. Номинальный и реальный ВВП. Индексы цен. ВВП и благосостояние. Макроэкономическая нестабильность: безработица и инфляция. Уровень занятости. Понятие полной занятости и естественного уровня безработицы. Закон Оукена. Инфляция и ее виды. Причины и источники инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Экономические и социальные последствия инфляции. Кривая Филипса. Взаимосвязь инфляции и безработицы.

Б1.В. 02 ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	6 семестр
Зачет	0	6 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины

Б1.В.03. ЭКОЛОГИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	-	5 семестр
Самостоятельная работа	56 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	5 семестр
Зачет	18 ч	5 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов сохранения качества окружающей среды.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия экологии. Биосфера. Биогеоценоз. Техносфера. Ноосфера. Экологические факторы. Основные законы экологии. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии - факториальная экология, популяционная экология, биогеоценология. Антропогенная экология как наука, изучающая экосистемы типа "человек -окружающая среда". Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы - особоопасные, опасные и вредные, их общая характеристика. Влияние антропогенных факторов на человека и окружающую среду. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные экологические проблемы. Влияние ТЭС, ГЭС, АЭС, ветровой, солнечной, приливной и геотермальной электростанции на окружающую среду. Основные принципы и задачи промышленной токсикологии. Токсикологическое основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде. Оценка вредных веществ. Токсичность. Опасность. Отдаленные эффекты. Концентрации. Дозы. Коэффициент кумуляции. Степень кумуляции. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих атмосферу веществ. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Экология гидросферы. Состав и запасы воды. Источники загрязнения воды. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды. Экология литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Основы рационального природопользования. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Системы экологического мониторинга. Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ (объектовый, региональный, глобальный). Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации. Основные рычаги управления системой экологической безопасности. Организационно-правовые основы экологии. Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическая сертификация. Международное сотрудничество и международный опыт в решении экологических проблем.

Б1. В. 04 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ И ПОДСТАНЦИИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	5 семестр
Лекции	48 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	100 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Экзамен	36	5 семестр

Цель дисциплины: изучение электрооборудования и схем электрических соединений электростанций и подстанций, подготовка обучающихся к проведению различных мероприятий, направленных на повышение надёжности их работы.

Основные разделы дисциплины

Перспективные источники электроэнергии. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций. Надёжность электроснабжения потребителей. Экономические и экологические проблемы энергетики.

Общие сведения о токах короткого замыкания. Нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительных режимах и при коротких замыканиях. Допустимые температуры нагрева. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и электрических аппаратов.

Основные параметры и эксплуатационные характеристики. Конструктивные особенности. Системы охлаждения. Современные системы возбуждения и предъявляемые к ним требования. Способы включения генераторов в сеть. Перспективы улучшения характеристик генераторов. Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации.

Отключение цепи переменного тока. Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности.

Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.

Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения.

Виды электрических схем. Роль и взаимосвязь элементов. Назначение и особенности структурных и принципиальных схем конденсационных электростанций (КЭС), теплоэлектроцентралей (ТЭЦ), атомных электростанций (АЭС), гидроэлектростанций (ГЭС), парогазовых установок (ПГУ), газотурбинных установок (ГТУ) и подстанций (ПС). Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций.

Способы электроснабжения собственных нужд. Расход электроэнергии на собственные нужды.

Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Заземления в электроустановках и режим нейтрали. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электроустановок. Системы измерений, контроля, сигнализации и управления. Источники оперативного тока.

Б1. В.05 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	6 семестр
Лекции	42 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	98 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)		6 семестр
Экзамен	36	6 семестр

Цель дисциплины: изучение основ расчета и анализа режимов работы электроэнергетических систем и сетей.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия и определения. Исторический обзор развития электрических сетей в России, современное состояние и перспективы дальнейшего развития. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Классификация электрических сетей. Номинальные напряжения электрических сетей. Требования, предъявляемые к электрическим сетям при их проектировании, сооружении и эксплуатации. Рабочие режимы работы электрических сетей. Задачи, решаемые при расчетах режимов электрических сетей.

Основные элементы электроэнергетических систем: генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

Основные сведения о конструкции воздушных линий. Конструктивные элементы воздушных линий: провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

Основные сведения о конструкциях кабельных электрических линий. Конструкции силовых кабелей.

Полные и упрощенные схемы замещения электрических линий и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости линий. Зарядные мощности линий. Используемые сечения проводов. Транспозиция фаз. Расщепление проводов фаз линий.

Полные и упрощенные схемы замещения трансформаторов (автотрансформаторов) и их параметры. Активные и индуктивные сопротивления и проводимости трансформаторов (автотрансформаторов).

Понятие комплексной нагрузки. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.

Построение схемы замещения электрической сети. Подготовка схемы замещения электрической сети к расчету режима. Расчетные схемы электрических сетей.

Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием векторных диаграмм напряжений и токов и П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана током. Анализ различных режимов работы электрической линии. Влияние емкостных токов на режимные параметры. Аналитическая зависимость между напряжениями начала и конца линии.

Понятие потери и падения напряжения. Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ. Расчет электрических линий 110-220 кВ с использованием П-образной схемы замещения в случае, когда нагрузка задана мощностью. Четыре возможных случая постановки задачи расчета режима (по данным начала, по данным конца передачи, итерационным методом «в 2 этапа»). Допущения, используемые при расчете сетей 110 кВ.

Расчет магистральных и разветвленных сетей.

Совместный расчет сетей двух номинальных напряжений.

Расчет электрических сетей с учетом статических характеристик нагрузок. Метод систематизированного подбора.

Расчет режимов замкнутых сетей. Понятие точки потокораздела. Особенности послеаварийных режимов.

Краткие сведения об электрическом расчете сложных замкнутых электрических сетей.

Расчет режимов сетей напряжением до 35 кВ. Особенности расчета режимов.

Расчет режимов работы электрических сетей с двумя источниками питания.

Задачи расчета балансов активной и реактивной мощности.

Составляющие балансов активной и реактивной мощности в электрических сетях.

Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.

Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики.

Выработка реактивной мощности генераторами электростанций. Компенсация реактивной мощности.

Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения. Регулирующие устройства в электрических сетях. Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений.

Основы регулирования частоты. Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты.

Основные сведения о характере потерь мощности и электроэнергии в различных элементах электрических сетей. Виды потерь мощности. Определение потерь мощности и электроэнергии в электрических линиях и трансформаторах (автотрансформаторах) с помощью графиков нагрузки и с использованием времени максимальных потерь.

Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии.

Б1. В. 06 РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	100 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)		7 семестр
Экзамен	36	7 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов выполнения комплексов релейной защиты и автоматики (РЗА) электроэнергетических систем, технических средств для их реализации, способов расчета параметров устройств РЗА и оценки принимаемых решений

Основные разделы дисциплины

Общие сведения о релейной защите (РЗ) и автоматизации электроэнергетической системы (ЭЭС). Термины и определения. Структура и состав ЭЭС. Режимы работы ЭЭС, учитываемые при выполнении РЗА. Назначение и функции релейной защиты. Требования к устройствам РЗА. Основные виды повреждений в ЭЭС. Векторные диаграммы и расчет токов при различных видах КЗ на линиях и за трансформаторами. Токовые защиты. Трансформаторы тока и напряжения для релейной защиты. Схемы соединения вторичных обмоток трансформаторов тока и обмоток реле. Структура токовых защит от КЗ. Изображения и обозначения элементов и устройств РЗ на схемах. Трехступенчатые токовые защиты от многофазных КЗ. Максимальная токовая защита. Токовая отсечка без выдержек времени. Выбор тока срабатывания селективной отсечки. Оценка защищаемой зоны. Неселективная отсечка. Токовая отсечка с выдержкой времени. Выбор параметров срабатывания и оценка чувствительности. Способы повышения чувствительности токовой защиты. Схемы и общая оценка трехступенчатой токовой защиты от многофазных КЗ. Токовая направленная защита от многофазных КЗ. Назначение и характеристики реле направления мощности. Токовая направленная защита нулевой последовательности от КЗ на землю в сети с заземленной нейтралью. Защита от замыканий на землю в сети с изолированной нейтралью. Дистанционные защиты. Принцип действия дистанционной защиты. Выбор параметров срабатывания трехступенчатой дистанционной защиты. Оценка чувствительности. Схема трехступенчатой дистанционной защиты. Общая оценка и область применения. Дифференциальные токовые защиты. Назначение. Принцип действия продольной дифференциальной токовой защиты. Выбор тока срабатывания дифференциальной защиты. Дифференциально-фазная и направленная токовые защиты с высокочастотной блокировкой. Поперечная направленная дифференциальная токовая защита параллельных линий. Автоматическое повторное включение линий электропередачи. Назначение АПВ, требования к устройствам АПВ. АПВ линий с одно- и двусторонним питанием. Возможности ускорения действия релейной защиты при наличии АПВ. Защиты трансформаторов, генераторов, шин. Повреждения и ненормальные режимы работы трансформаторов. Требования к РЗ трансформаторов. Газовая защита. Максимальная токовая защита. Дифференциальная защита трансформатора. Резервные защиты трансформаторов. Автоматическое регулирование коэффициента трансформации. Автоматическое включение резервного источника питания. Повреждения и ненормальные режимы работы генераторов, требования к РЗ генераторов. Основные и резервные защиты генераторов, работающих на сборные шины. Особенности выполнения релейной защиты

блоков генератор-трансформатор. Дифференциальные и логическая защита шин. Резервирование отказа выключателей. Автоматика ЭЭС. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу с системой. Автоматическое регулирование возбуждения. Назначение и виды противоаварийной автоматики. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости. Автоматика ликвидации асинхронного режима. Автоматическая частотная разгрузка.

Б1. О. 07 ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	84 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)		7 семестр
Экзамен	36	7 семестр

Цель дисциплины:

состоит в изучении: электрофизических процессов в изоляции оборудования электроэнергетических систем, определяющих ее длительную и кратковременную электрическую прочность, и основ ее проектирования; методов контроля состояния изоляции в эксплуатации; основ молниезащиты и перенапряжений, воздействующих на изоляцию, и методов их ограничения; основ координации изоляции.

Основные разделы дисциплины

Назначение и виды электрической изоляции высоковольтного оборудования. Воздействия на изоляцию в условиях эксплуатации. Номинальные и наибольшие рабочие напряжения. Перенапряжения и их классификация. Координация изоляции. Внешняя изоляция. Основные электрофизические процессы и их характеристики: длина свободного пробега, диффузия, дрейф, подвижность, ионизация, возбуждение, прилипание, развал, рекомбинация. Лавина электронов: число электронов и ионов, радиус лавины. Условие самостоятельности разряда. Начальное напряжение. Закон Пашена. Особенности возникновения самостоятельного разряда в промежутках с неоднородным полем: начальная напряженность, закон подобия, влияние полярности электродов и частоты воздействующего напряжения. Электрическое поле зарядов электронной лавины, электростатический радиус лавины. Условие перехода лавины в стример в однородном и неоднородном электрическом поле. Влияние полярности. Стримерный пробой: зависимость пробивного напряжения от длины промежутка, радиуса электрода. Развитие разряда в длинных воздушных промежутках: формирование лидера и его основные характеристики, влияние полярности электродов. Лидерный пробой и обратный разряд. Время развития разряда и его составляющие. Вольтсекундные характеристики воздушных промежутков при грозовых и коммутационных импульсах. Оценка минимальной электрической прочности при коммутационных импульсах. Зависимость начальных и разрядных напряжений воздушных промежутков от температуры, давления и влажности воздуха. Разряд в воздухе вдоль поверхности твердого диэлектрика в сухих условиях: влияние формы электрического поля, влажности воздуха и материала диэлектрика. Зависимость напряжения перекрытия промежутка при скользящем разряде от длины промежутка, поверхностной емкости и скорости изменения напряжения. Развитие разряда вдоль загрязненной и увлажненной поверхности изолятора: условие возникновения ЧДР и перекрытия, влияние интенсивности увлажнения, формы поверхности диэлектрика. Зависимость разрядного напряжения от проводимости загрязнения, длины пути утечки, диаметра изолятора и интенсивности дождя. Конструктивные особенности изоляторов различных типов. Выбор числа изоляторов и длин воздушных изоляционных промежутков на ЛЭП и подстанции. Коронный разряд на воздушной ЛЭП: определение, формы, общая и местная корона. Расщепленные провода и их характеристики. Расчет потерь энергии при местной короне по обобщенным характеристикам потерь. Экологические аспекты электроустановок высокого напряжения: электромагнитные помехи и акустические шумы от коронного разряда; допустимые уровни помех и шумов. Внутренняя изоляция. Внутренняя изоляция высоковольтных электроустановок станций и подстанций. Общие свойства

внутренней изоляции: понятие, требования, используемые диэлектрики, вольт-секундная характеристика и механизмы пробоя. Кратковременная электрическая прочность жидких и твердых диэлектриков при воздействии напряжения промышленной частоты, грозовых и коммутационных импульсов: механизмы пробоя, влияние температуры, содержания влаги и расстояния между электродами. Кратковременная электрическая прочность газовой изоляции: используемые газы и их электрическая прочность (влияние давления, температуры и площади поверхности электродов). Применение комбинированных диэлектрических материалов во внутренней изоляции: масло-барьерная изоляция (структура, роль диэлектрического барьера, зависимость кратковременной электрической прочности от расстояния между электродами и вида воздействующего напряжения), бумажно-масляная изоляция (структура, используемые диэлектрические материалы, зависимость кратковременной электрической прочности от технологии изготовления и толщины слоя бумаги). Применение конденсаторных обкладок для регулирования электрического поля в многослойной бумажно-масляной изоляции. Методика определения допустимой кратковременной электрической прочности и напряженности внутренней изоляции. Старение внутренней изоляции: тепловое, механическое, электрическое. Частичные разряды при постоянном и переменном напряжении, их основные характеристики. Срок службы изоляции и его зависимость от напряженности электрического поля. Методика определения допустимых рабочих напряжений и напряженностей внутренней изоляции. Контроль состояния внутренней изоляции в условиях эксплуатации. Цель и методы испытаний. Зависимость проводимости от температуры и влажности. Зависимость диэлектрической проницаемости от частоты и температуры. Неразрушающие методы электрического контроля степени увлажненности изоляции по тангенсу угла диэлектрических потерь, абсорбционным характеристикам, по интенсивности частичных разрядов. Неэлектрические методы контроля изоляции: акустические, оптические, контроль по составу и концентрации газов, растворенных в масле. Напряжения, воздействующие на электрооборудование в процессе эксплуатации. Номинальное и наибольшее рабочее напряжения. Общая характеристика внутренних и грозовых перенапряжений. Заземление нейтрали электрических систем. Преимущества и недостатки способов заземления. Вольт-секундные характеристики изоляции и уровни перенапряжений. Координация изоляции. Испытательные напряжения внешней и внутренней изоляции напряжением промышленной частоты, грозовыми и коммутационными импульсами. Грозовые перенапряжения и молниезащита. Формирование молнии. Характеристики грозовой деятельности. Параметры токов молнии. Зоны защиты стержневых молниеотводов. Заземление молниеотводов (стационарное и импульсное сопротивление). Допустимое расстояние защищаемого объекта от молниеотвода. Ограничители перенапряжений: принцип ограничения, конструкции, электрические характеристики. Молниезащита воздушных линий электропередачи. Расчет вероятности перекрытия линейной изоляции при прямом ударе молнии в фазный провод. Угол тросовой защиты. Алгоритм расчета вероятности обратного перекрытия линейной изоляции при ударе молнии в опору воздушной ЛЭП, кривая опасных параметров. Допустимое число грозовых отключений ВЛ. Рекомендуемые способы молниезащиты ВЛ 6–750 кВ. Современные методы повышения грозоупорности ВЛ: подвесные ОПН, мультикамерные разрядники. Молниезащита оборудования станций и подстанций от прямых ударов молнии и от грозовых импульсов, приходящих по линиям электропередачи. Анализ грозовых перенапряжений на изоляции оборудования в простейших схемах. Влияние расстояния между защищаемым объектом и ОПН, крутизны грозового импульса, числа отходящих линий на величину напряжения на защищаемом объекте. Определение длины защитного подхода к подстанции и показателя грозоупорности подстанции. Понятие критической крутизны и длины опасной зоны. Выбор ОПН для защиты от грозовых перенапряжений. Мероприятия по повышению грозоупорности подстанций. Внутренние перенапряжения. Виды внутренних перенапряжений. Перенапряжения в дальних электропередачах за счет емкостного эффекта. Реакторы поперечной компенсации. Перенапряжения при отключении малых индуктивных

токов вакуумными выключателями. Защитные RC-цепи. Перенапряжения при однофазных замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью. Феррорезонансные явления в электрических сетях с изолированной и заземленной нейтралью. Антирезонансные трансформаторы напряжения. Выбор ОПН для защиты изоляции электрооборудования подстанций.

Б1. О.08 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	-	7 семестр
Лабораторные работы	32ч	7 семестр
Самостоятельная работа	100 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)		7 семестр
Экзамен	36	7 семестр

Цель дисциплины: получение знаний о построении и эксплуатации систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и электротранспортных систем.

Основные разделы дисциплины

Общие сведения о системах электроснабжения. Краткая характеристика систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства, электротранспорта. Классификация электроприемников. Графики нагрузки и их параметры. Нагрев проводников и расчетная мощность. Нагрев проводников и расчетная мощность, уравнение нагрева. Род тока и номинальные напряжения, применяемые при электроснабжении различных объектов СЭС. Иерархия сетей различных номинальных напряжений в СЭС. Режимы работы электродвигателей. Основные вероятностно-статистические модели для описания процессов электропотребления в СЭС (детерминированный подход, случайной величины, системы случайных величин, случайного процесса). Интервалы осреднения и квантования процессов изменения нагрузок и связанных с ними параметров режимов. Обобщенная, универсальная модель электрических нагрузок для применения в СЭС. Методы выбора оборудования по расчетным значениям нагрузок. Методы расчета интегральных характеристик режимов в СЭС произвольной сложности и конфигурации. Характеристика обобщенных параметров схем, области их применения. Основные приемы определения вероятностных законов распределения параметров режимов в элементах СЭС. Режимы нейтрали сетей различного класса напряжения в СЭС. Влияние на надежность. Практические методы оценки значений токов коротких замыканий в сетях СЭС. Применение обобщенных параметров схем для расчетов токов коротких замыканий в сложных СЭС. Проверка оборудования по токам коротких замыканий и методы управления уровнем КЗ в СЭС. Показатели качества электроэнергии и напряжения. Интегральные критерии качества, информационное обеспечение контроля качества напряжения. Нормирование показателей качества напряжения. Компенсация реактивной мощности в СЭС. Размещение средств компенсации в сетях разных номинальных напряжений. Методы анализа надежности в системах электроснабжения. Общие понятия о надежности СЭС и ЭЭС. Виды аварий в ЭЭС. Системные аварии в ЭЭС. Основные свойства надежности, классификация отказов. Показатели надежности. Основные способы обеспечения надежности в технике, в ЭЭС и СЭС. Влияние принципов построения и особенностей управления при эксплуатации СЭС на уровень надежности электроснабжения различных потребителей. Краткие сведения о современных методах расчета надежности ЭЭС и СЭС. Требования нормативных материалов, предъявляемые к уровню надежности электроснабжения.

Б1. В.09 ТЭС и АЭС

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	-	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)		3 семестр
Зачет	18	3 семестр

Цель дисциплины:

изучение основ работы конденсационных, газотурбинных, парогазовых тепловых электростанций, теплоэлектроцентралей, а также атомных электрических станций.

Основные разделы дисциплины

Единицы измерения параметров тепловых процессов. Некоторые свойства воды и водяного пар, как рабочего тела ТЭС. Энергетические ресурсы ТЭС. Принципиальная схема простейшей паротурбинной установки ТЭС. Энергетика и электрогенерирующие станции. Типы ТЭС. Общее представление о современной конденсационной тепловой электрической станции (КЭС). Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на КЭС. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной установки современной КЭС. Показатели тепловой экономичности. Промежуточный перегрев пара на КЭС. Регенеративный подогрев питательной воды на КЭС. Главный корпус ТЭС. Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов. Понятие о теплофикации. Представление о тепловых сетях крупных городов. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на современной теплоэлектроцентраль (ТЭЦ). ПТС паротурбинной установки современной ТЭЦ. Раздельная и комбинированная выработка электроэнергии и тепла. Схема теплофикационной установки ТЭЦ. График тепловой нагрузки теплосети и работа теплофикационной установки ТЭЦ. Устройство пиковых водогрейных котлов. Технология отпуска пара и теплоты от ТЭС. Виды органического топлива. Понятие энергетического топлива. Принципиальная схема подготовки к сжиганию газообразного топлива. Принципиальная схема подготовки мазута к сжиганию. Твердое топливо: принципиальные схемы систем пылеприготовления; конструкции углеразмельных мельниц; режимы сжигания твердого топлива. Устройство и принцип действия барабанной котельной установки ТЭЦ и КЭС. Технические требования к котельным установкам ТЭС. Устройство и функционирование газомазутного котла производительностью 500 т/ч. Устройство и принцип действия прямоточных котельных установок ТЭЦ и КЭС. Устройство и функционирование прямоточного котла на пылеугольном топливе. Котлы с циркулирующим кипящим слоем. Технический уровень отечественного котлостроения. Проблемы и перспективы создания котлов российских паротурбинных энергоблоков нового поколения. Устройство паровой турбины. Проточная часть и принцип действия паровой турбины. Конструкция основных узлов и деталей паровых турбин. Типы паровых турбин и области их использования. Основные технические требования к паровым турбинам и их характеристикам. Проблемы и перспективы создания турбин российских паротурбинных энергоблоков нового поколения. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей, термических деаэрационных установок, питательных и конденсационных насосов, сетевых подогревателей. Потребители технической воды. Внешние и внутренние потери рабочего тела на ТЭС. Системы технического водоснабжения. Сооружения и устройства систем водоснабжения. Охладительные устройства. Система золошлакоудаления ТЭС. Ресурсы, потребляемые АЭС,

ее продукция и отходы производства. Превращение ядерного горючего в топливном цикле (на примере водородяного реактора ВВЭР-1000). Принципиальная схема ядерного реактора на тепловых (медленных) нейтронах. Принципиальная схема реактора канального типа РБМК-1000. Сравнение реакторов типов ВВЭР и РБМК. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с реакторами типов ВВЭР и РБМК. Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС. Вредные выбросы ТЭС. Рассеивание выбросов через дымовые и вентиляционные трубы. Золоуловители. Сокращение выбросов оксидов серы и азота в атмосферу на ТЭС. Особенности газоочистки на АЭС. Устройство современной стационарной высокотемпературной газотурбинной установки (ГТУ). Устройство воздушного компрессора и камеры сгорания ГТУ. Устройство газовой турбины ГТУ. Преимущества, недостатки и области применения ГТУ. Технический уровень и характеристики отечественных и зарубежных ГТУ. Парогазовые энергетические технологии и устройство простейшей парогазовой установки (ПГУ). Классификация ПГУ, их типы (утилизационные ПГУ, ПГУ со сбросом уходящих газов ГТУ в энергетический котел, ПГУ с «вытеснением» регенерацией, ПГУ с высоконапорным парогенератором). Парогазовые установки утилизационного типа. Устройство горизонтального котла-утилизатора.

Б1. В. 10 ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА ОСНОВЕ ВИЭ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	62 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)		3 семестр
Зачет	18	3 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины

Б1.В.11 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	74 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	6 семестр
Экзамен	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении принципов работы и конструкций электроэнергетического оборудования высокого напряжения, основ его выбора, применения и контроля технического состояния в электроэнергетических системах.

Основные разделы дисциплины

Назначение и общая характеристика электрооборудования высокого напряжения в электроэнергетике технологической цепочке – производства, преобразования, передачи, распределения и потребления электрической энергии. Государственная система стандартизации для разработки и производства электрооборудования, для проектирования электроэнергетических систем, для ввода в эксплуатацию, модернизации и замены электрооборудования высокого напряжения. Приемосдаточные, типовые и квалификационные испытания электрооборудования. Аттестация электрооборудования. Испытания и контроль технического состояния электрооборудования в эксплуатации. Генераторы переменного тока промышленной частоты. Основные принципы конструктивного исполнения: турбогенераторы, гидрогенераторы дизельные, ветроэнергетические генераторы, технические характеристики и область применения современных высоковольтных генераторов. Основные критерии выбора высоковольтных источников электрической энергии для заданных условий эксплуатации. Контроль технического состояния. Испытания. Классификация силовых трансформаторов по назначению. Основные принципы конструктивного исполнения, технические характеристики. Системы охлаждения. Нагрузочная способность. Регулирование напряжения. Снижение потерь. Капитализация потерь. Автотрансформаторы. Трансформаторное масло. Стойкость при токах короткого замыкания. Токи включения. Устройства контроля, защиты и охлаждения. Высоковольтные вводы. Испытания трансформаторов. Установка на месте эксплуатации. Пожаробезопасность. Методы продления срока службы. Распределительные маслonaполненные трансформаторы. Сухие трансформаторы. Элегазовые трансформаторы. Трансформаторы для промышленных электропечей. Трансформаторы для преобразовательных установок. Контроль технического состояния трансформаторов. Испытания трансформаторов. Новое в трансформаторостроении. Основные требования и современные технические решения, схемы и состав оборудования открытых распределительных устройств (ОРУ). Выбор электрооборудования распределительных устройств электрических станций и подстанций при проектировании, модернизации, реконструкции, замене, при ремонте для заданных условий эксплуатации. Изолирующие конструкции оборудования ОРУ. Элегазовые комплектные распределительные устройства (КРУЭ). Основные принципы конструктивного исполнения, состав оборудования, технические характеристики, область применения. Контроль технического состояния распределительных устройств. Испытания. Назначение и

классификация трансформаторов напряжения, основные параметры. Классы точности и номинальные мощности. Источники погрешностей. Индуктивные и емкостные трансформаторы напряжения. Особенности конструкций для сетей 6–35 кВ и 110–750 кВ. Сухие, масляные и элегазовые трансформаторы напряжения. Оптические трансформаторы. Трансформаторы напряжения постоянного тока. Контроль технического состояния трансформаторов напряжения. Испытания. Назначение и классификация трансформаторов тока, основные параметры. Классы точности и номинальные мощности. Источники погрешностей. Максимальная кратность вторичного тока. Коэффициент безопасности. Работа трансформаторов тока в переходных ре-жимах. Сухие, масляные и элегазовые трансформаторы тока. Особенности трансформаторов тока для наружной и внутренней установки. Оптико-электронные трансформаторы тока. Контроль технического состояния трансформаторов тока. Испытания. Защитные разрядники: искровые промежутки, трубчатые и вентильные разрядники, мультикамерные изоляторы-разрядники, ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН). Защитные РС-цепи. Основные принципы конструктивного исполнения, технические характеристики, область применения, особенности выбора. Контроль технического состояния ОПН. Испытания. Коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, заземлители, предохранители. Коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, отделители, заземлители, короткозамыкатели, предохранители. Масляные, воздушные, элегазовые, электромагнитные, вакуумные выключатели. Основные принципы конструктивного исполнения, технические характеристики, область применения. Коммутационные аппараты в КРУЭ. Контроль технического состояния коммутационных аппаратов. Испытания. Шунтирующие реакторы. Токоограничивающие реакторы. Дугогасящие реакторы. Основные принципы конструктивного исполнения, технические характеристики, область применения. Особенности систем управления плавнорегулируемых реакторов разных конструкций. Требования к системам управления шунтирующими и дугогасящими реакторами. Контроль технического состояния реакторов. Испытания. Назначение, устройство и основные элементы воздушных линий (ВЛ) электропередачи. Опоры, провода, молниезащитные тросы, изоляторы, линейная арматура, заземляющие устройства, фундаменты опор. Выбор оптимальной конструкции фазы ВЛ. Гасители вибрации. Плавка гололеда. Компактные ВЛ повышенной пропускной способности. ВЛ электропередачи постоянного тока. Контроль технического состояния ВЛ. Назначение, устройство и основные элементы кабельных линий (КЛ) электропередачи. Основные характеристики кабельных линий с бумажно-масляной изоляцией и с изоляцией из сшитого полиэтилена. Кабельная арматура. Потери в экранах кабельных линий с изоляцией из сшитого полиэтилена. Способы соединения и заземления экранов для снижения потерь. Устройство кабельных колодцев и транспозиционных коробок. Кабели специального назначения. КЛ электропередачи постоянного тока. Контроль технического состояния КЛ в эксплуатации. Испытания.

Б1. В.12 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	7 семестр
Экзамен	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: обучение студентов вычислительным методам решения инженерных задач, методам алгоритмизации, построения и исследования с помощью компьютеров моделей объектов электроэнергетики.

Основные разделы дисциплины

1. Введение в методы математической оптимизации

Оптимизационные модели и принятие технико-экономических решений в менеджменте. Постановка и классификация задач математического программирования (математической оптимизации) и векторной оптимизации. Структура дисциплины.

2. Решение задач математического программирования и векторной оптимизации

Постановка задачи линейного программирования и её канонический вид. Симплекс-таблица. Симплекс-метод при заданной начальной симплекс-таблице, поиск начальной таблицы. Постановка и особенности решения целочисленных задач. Постановка нелинейных задач математического программирования, особенности их решения с ограничениями в виде равенств и неравенств. Преобразование задачи условной оптимизации в задачу безусловной оптимизации методом Лагранжа. Численные методы Ньютона и скорейшего спуска решения задач безусловной оптимизации. Решение задач математического программирования в Microsoft Excel. Постановка задачи векторной оптимизации, основные понятия и определения. Теорема Карлина. Простейшие алгоритмы векторной оптимизации: выделение главного критерия, метод последовательных уступок, метод обобщенного критерия (свёртки).

3. Приложения методов математического программирования

Сетевые задачи. Линейные транспортные задачи: однопродуктовая и многопродуктовая линейная транспортная задача, задача с промежуточными транспортными узлами. Задача о назначениях. Задача о размещении производства. Задача о проектировании городской транспортной сети. Модели вычислительных систем. Задача о покрытии множества. Управление запасами при детерминированных величинах потребления. Однопериодные модели управления запасами. Управление запасами при случайных величинах потребления. Минимаксные задачи. Задача о борьбе за рынки. Задача о размещении системы датчиков грозовой деятельности. Математическое моделирование электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики: минимизация потерь энергии на местную корону на проводах воздушных линий электропередачи: ограничение воздействия электрических и магнитных полей на персонал объектов электроэнергетики и население.

4. Математические методы определения сравнительной эффективности инвестиционных проектов

Методы дисконтированных затрат и чистого дисконтированного дохода при определении эффективности инвестиционного решения. Решение практической задачи сравнения эффективности инвестиционных проектов. Формирование математического описания модели,

структурирование исходной информации в зависимости от производственных и экономических условий субъекта и системы.

Б1. В. 13. ЭКОНОМИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	-	5 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)		5 семестр
Зачет	0	5 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины

Б1.В.14 СТАТИСТИКА В ЗАДАЧАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	6 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении принципов сбора, обработки и анализа статистической информации для последующего использования в менеджерской деятельности (статистические основы управления качеством, маркетинговые исследования, планирование).

Основные разделы дисциплины*1. Предмет, метод и задачи статистики. Теория статистического наблюдения*

Основные понятия и категории статистики. Метод и задачи статистики, статистическое исследование, основные этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Основные организационные формы, виды и способы статистического наблюдения. Программно–методологические вопросы наблюдения. Организационные вопросы и вопросы точности наблюдения.

2. Статистическая сводка и группировка

Содержание и задачи сводки. Этапы сводки. Особенности сводки материалов отчетности и специально-организованного наблюдения. Метод группировки. Виды статистических группировок. Принципы построения статистических группировок: определение числа групп и интервалов группировки, особенности построения группировок по атрибутивным и количественным признакам. Ряды распределения и их графическое изображение.

3. Статистические таблицы

Понятие статистической таблицы. Макет таблицы. Виды таблиц по характеру подлежащего. Простая и сложная разработка показателей сказуемого. Основные правила построения таблиц.

4. Статистические показатели

Теория статистических показателей. Классификация статистических показателей и принципы выбора конкретной их формы в зависимости от имеющихся данных и поставленной задачи. Основные требования к статистическим показателям.

5. Статистическое изучение структуры.

Понятия генеральной и выборочной совокупности. Основные принципы образования выборочной совокупности. Повторный и бесповторный отбор. Статистические точечные оценки параметров эмпирической функции распределения и требования к ним. Понятие доверительного интервала. Понятие большой и малой выборок. Построение доверительных интервалов оценок математического ожидания, дисперсии, частоты появления событий.

6. Статистическое изучение взаимосвязи.

Основные этапы статистического изучения связей. Классификация видов и форм взаимосвязи. Количественный критерий оценки тесноты связи.

7. Проверка статистических гипотез.

Описание эмпирической функции распределения с помощью теоретического закона распределения, используя метод моментов. Законы распределения непрерывных и дискретных случайных величин. Методы статистической проверки гипотез. Критерий согласия Колмогорова и Романовского. Теорема Пирсона и критерий согласия «хи-квадрат».

Б1.В.15 ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА И МАРКЕТИНГА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	6 семестр
Самостоятельная работа	48 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	6 семестр
Зачет	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение основ управления людьми в трудовом коллективе для последующего использования их в руководящей деятельности, а также формирование знаний по проблематике маркетингового планирования и управления.

Основные разделы дисциплины

Задачи и цели дисциплины. Состояние энергетики в России. Единая электроэнергетическая система России. Структура электроэнергетики России. Потребность внедрения новых технологий в энергетике. Место и роль менеджмента. Основные понятия менеджмента. Коллектив. Организация. Структура организации. Иерархическая структура. Дивизионная структура. Матричная структура. Разделение труда. Вертикальное и горизонтальное разделение труда. Характеристики организации. Внутренняя среда организации. Внешняя среда. Бюрократическая организационная структура. Полномочия, мотивация, контроль, принятие решений. Функции управления. Стратегия и тактика в жизни организации. Руководство и власть. Личное влияние. Лидерство. Управление организацией, комплексный подход. Централизация и децентрализация, делегирование полномочий. Коммуникации. Структура связи. Передача сообщений. Влияние шума. Понятие и роль обратной связи. Методика и практика составления бизнес-плана при инновациях. Цели предприятия и пути их достижения. Маршрут движения бизнеса. План действия и график. Финансовое планирование: критерии оценки. Время - самый ценный ресурс. Методы исследования эффективности использования рабочего времени. Планирование рабочего времени. Сетевой график, анализ критического пути. Ресурсы работы и развития. Инновация как движущий фактор развития. Роль информации, информация как товар. Банк данных: создание, использование, перспектива. Влияние информации на эффективность работы. Прогнозирование. Метод Дельфи, метод жизненных оценок, футурологический подход в прогнозах. Понятия: нужда, потребность, запрос, товар, обмен, сделка, рынок, спрос. Развитие понятия "маркетинг", концепция управления маркетингом: концепция совершенствования производства, концепция совершенствования товара, концепция интенсификации коммерческих усилий по сбыту, концепция совершенствования маркетинга, концепция социально-этического маркетинга. Маркетинг: теория и практика, примеры реализации концепций управления маркетингом в мировой практик. Маркетинг в условиях конкуренции, особенности реализации концепций управления маркетингом в настоящее время. Элементы управления маркетингом. Матрица маркетинговых действий. Товар, цена и цели организации. Трехуровневый анализ товара: сущность товара или услуги, фактический товар, добавленный товар. Уникальные достоинства товара. Портфель товаров. Особенности понятия товар в электроэнергетике. Анализа бизнес-портфеля организации с помощью матрицы «Бостон Консалтинг Групп». Жизненный цикл товара: характеристики стадий классического жизненного цикла продукции: этап выведения товара на рынок, этап роста, этап зрелости, этап упадка. Разработка нового товара: концепция товара и услуги. Факторы,

влияющие на процесс принятия решения покупателем (экономическое положение, возраст, географические особенности места жительства, социальное положение, род занятий, культура, образ жизни, психология). Особенности понятия потребитель в электроэнергетике. Повторные покупки: осознание потребности, поиск информации, сравнение вариантов, решение о покупке, реакция на покупку. Как покупают и реагируют на товары-новинки. Торговля с организациями. Сегментация рынка. Цели сегментирования, критерии сегментирования. Выбор целевых сегментов рынка. Внутренние данные, внешние данные. Первичная и вторичная информация. Методы сбора данных. Качественные и количественные методы исследований. Организация сбора и анализа маркетинговой информации. Цена и ценность товара. Факторы, влияющие на процесс ценообразования (цели организации, жизненный цикл товара, позиционирование, спрос потребителей, влияние внешней среды). Методы определения цены товара. Расчет тарифов на электроэнергию. Стратегии ценообразования. Тактики определения цены. Информация, необходимая для поддержания ценовой политики. Взаимоотношения покупатель-поставщик. Процесс поставки: определение потребности, поиск и оценка источников поставок. Управление взаимоотношениями в процессе поставок. Оптимальное количество запасов. Правила коммуникации. Реклама: политика, типы, методы рекламной деятельности. Комплекс средств коммуникации. Ведение переговоров. Компоненты ближнего внешнего окружения (модель Портера) и дальнего внешнего окружения (STEEP-факторы). Модель SWOT-анализа, отражающая положение компании на рынке. Прогнозирование внешнего окружения. Прогнозирование уровня продаж и состояния рынка, прогнозирование STEEP - факторов, методы прогнозирования, основанные на изучении мнений, прогнозирование методами подсчета, экстраполяция статистических тенденций, прогнозирование на основе взаимосвязей. Типы маркетинговых планов: сетевой график, диаграмма Ганта, карта планирования. Процесс разработки плана маркетинга.

Б1.В.16 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	7 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	7 семестр
Зачет	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины

Б1.В.17. ОСНОВЫ БИЗНЕС- ПЛАНИРОВАНИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	7 семестр
Самостоятельная работа	95,7 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	20,3 ч	7 семестр
Зачет	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение основных понятий, а также получение базовых умений в области бизнес-планирования; изучение специфики бизнес-планирования в электроэнергетической отрасли; получение навыков работы в группе и публичных выступлений.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия бизнес-планирования. Базовые понятия бизнес-планирования. Назначение бизнес-плана. Виды бизнес-планов. Структура бизнес-плана. Разработка маркетинговой части бизнес-плана. Описание требований потребителей к продукции (услуге) и возможностей удовлетворить эти требования. Описание конкуренции. Определение конкурентов и анализ их сильных и слабых сторон. Анализ возможностей предприятия. Описание рынка сбыта продукции (услуги). Описание товара (продукта, услуги). Описание поставки товара от места производства к месту продажи или потребления. Описание канала сбыта продукции (услуги). Стратегия привлечения потребителей, исходя из возможностей. Цена и объем сбыта продукции. Анализ чувствительности объема сбыта при изменениях цены. Разработка организационно-производственной части бизнес-плана. Описание процессной модели создания продукта (услуги). Описание месторасположения предприятия. Наличие необходимых транспортных связей, инженерных сетей, ресурсов, а также близость к рынку сбыта. Используемая технология и уровень квалификации исполнителей. Потребность в площадях. Кадровое обеспечение. Удовлетворение требований по обеспечению экологичности производства для окружающей среды и безопасности работающих. Составление расписания ресурсов на все работы проекта. Выравнивание ресурсов и оптимизация календарно-ресурсного план-графика проекта. Описание организации руководящей группы и основных ролей каждого ее члена. Правовое обеспечение, имеющиеся или возможные поддержка и льготы, организационная структура и график реализации проекта, механизм поддержки и мотивации ведущих руководителей. Разработка финансовой части бизнес-плана. Затраты подготовительного периода. Затраты основного периода. Расчет поступлений от проекта. Затраты, связанные с обслуживанием кредита и лизинга. Расчет налоговых платежей. Другие поступления и выплаты. Отчет о прибылях и убытках. Поток реальных денег. Прогнозный баланс. Расчет финансовых показателей. Учет рисков. Представление бизнес-плана. Составление резюме бизнес-плана. Подготовка и проведение презентации. Специфика бизнес-планирования в электроэнергетике. Бизнес-планирование в электроэнергетике. Специфика электроэнергетической отрасли. Программные инструменты бизнес-планирования. Использование специализированных программных инструментов. MS Project. Project Expert.

Б1.В.18 ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИИ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	28 ч	8 семестр
Лабораторные работы	14 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	38 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	8 семестр
Экзамен	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: состоит в изучении процессов, происходящих в аэрозольных системах под воздействием электрических сил с практическим применением сильных электрических полей, плазмохимических процессов и технологий, процессов воздействия сильных электромагнитных полей на материалы с практическим применением технологических сильноточных устройств, и подготовка специалистов в области высоковольтных электротехнологий, способных принимать решения по их применению в практических задачах электроэнергетики и электротехники.

Основные разделы дисциплины

Введение. Роль электротехнологий в промышленном производстве и их место среди традиционных технологических процессов. Электрофизические процессы в газах. Основные понятия физики плазмы. Физика газового разряда. Развитие разряда в однородном поле и резко неоднородных полях. Коронный разряд. Характеристика аэрозольных систем. Зарядка аэрозольных частиц. Ионная зарядка. Индукционная зарядка частиц. Статическая электризация. Движение аэрозольных частиц в электрическом поле. Осаждение частиц. Осаждение монодисперсных частиц из ламинарного потока. Осаждение в плоском канале под действием постоянных внешних сил. Эффективность осаждения. Осаждение на горизонтальном участке круглой трубы. Осаждение под действием центробежных сил. Осаждение под действием сил зеркального отображения. Условие забора аэрозоля заборными трубками. Осаждение частиц из турбулентного потока. Сведения о турбулентном течении. Осаждение частиц из турбулентного потока в поле постоянных внешних сил. Эффективность осаждения частиц из турбулентного потока. Процессы на осадительном электроде. Поведение отдельно взятой частицы на электроде. Силы адгезии частиц к электроду. Поведение частицы на электроде в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке. Поведение слоя на осадительном электроде. Определение характеристик порошкового слоя. Зарядка и разрядка слоя на электроде. Обратная корона с порошкового слоя. Время возникновения обратной короны. Сила, действующая на слой, в электрическом поле и при коронном разряде в промежутке. Влияние слоя на вольт-амперную характеристику коронного разряда. Коллективные процессы в аэрозольных системах. Электростатическое рассеяние моно-дисперсного аэрозоля. Влияние концентрации частиц на характеристики коронного разряда. Движение частиц по силовым линиям. Движение частиц поперек силовых линий. Характеристики полидисперсного аэрозоля. Очистка газов электрофильтрами. Конструкция электрофильтров. Степень очистки газов в электрофильтрах. Особенности определения эффективности осаждения в электрофильтрах. Способы борьбы с обратной короной в электрофильтрах. Электросепарация. Классификация электросепараторов. Сепарация по электропроводности. Трибоэлектростатическая сепарация. Пироэлектрическая сепарация. Диэлектрическая сепарация. Нанесение покрытий в электрическом поле. Электроокраска. Электропневмораспылители. Нанесение порошковых

покрытий. Электрический кипящий слой. Электropечать. Электрофотография. Ксерокс. Электрокаплеструйная печать. Обезвоживание нефтепродуктов. Физические основы обезвоживания нефтепродуктов. Конструкция промышленных технологических установок для обессоливания и обезвоживания нефти и нефтепродуктов. Технологии обезвоживания нефтепродуктов. Плазмохимические технологии. Основы плазмохимических преобразований. Генераторы озона и озонные технологии. Электросинтез озона. Технологии конверсии газов в плазме газового разряда. Очистка топочных газов от оксидов азота и серы. Модификация поверхности материалов в плазме газового разряда. Нейтрализация зарядов статического электричества. Статическое электричество при перекачке нефтепродуктов по трубопроводам. Методы измерения основных параметров, характеризующих статическую электризацию. Способы защиты от разрядов статического электричества. Применение нейтрализаторов зарядов статического электричества. Технологии импульсного воздействия на материал. Электрогидравлические технологии. Электроэрозионная обработка материалов. Магнитно-импульсная обработка материалов.

Б1.В.19 УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ И ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	14 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	8 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	8 семестр
Зачет	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: сформировать понимание подходов, принципов, основных задач и методов в области управления персоналом, базовые навыки применения прикладных технологий для решения конкретных задач по управлению персоналом.

Основные разделы дисциплины

Стратегическое управление персоналом. Методология УЧР. Основные бизнес -технологии и модели кадрового менеджмента, условия их появления и функционирования в историческом контексте. Формулировка и реализация стратегий УЧР и кадровой политики компании в зависимости от типов организационной культуры, стадии развития и основных типов совместной деятельности. Кадровая политика. Ключевые показатели деятельности для службы управления персоналом. Тема Планирование человеческих ресурсов. Проектирование организации и организационное развитие. Стратегическое кадровое планирование. Основные факторы, влияющие на процесс кадрового планирования. Способы определения потребности в трудовых ресурсах. Основные источники для сбора и анализа необходимой информации для выбора оптимального алгоритма для практического использования. Методы анализа и оценки профессиональной деятельности.. Подбор и комплектование персонала. Стратегии, принципы подбора и отбора. Определение потребности на основании анализа работ и должностей. Современные методы анализа работ. Принципы привлечения кандидатов. Внешний и внутренний поиск необходимых специалистов. Результативные методы отбора персонала: техника интервью и интерпретация результатов, отборочные тесты (профессиональные и личностные). Введение и адаптация. Вопросы увольнения, сокращения штата и аутплейсмента. Оценка персонала. Цели и предмет оценки. Роль и место оценки персонала в общей структуре управления. Основные принципы, критерии и элементы оценки. Классификация методов оценки. Алгоритм проведения аттестации. Оценка персонала на основе модели компетенции. Оценка персонала в разных кадровых ситуациях. Методология Assessment&Development Center. Обучение и развитие персонала. Место бизнес - технологии в общей системе УЧР. Основной цикл обучения (ADDIE). Выбор методов обучения в зависимости от характера проблем организации. Основные этапы процесса организация обучения. Отбор участников и компании провайдера, критерии оценки «результативного» преподавателя. Формирование бюджета на обучение и развитие персонала. Стоимостная оценка программ. Принципы обучения взрослых. Развитие персонала и планирование карьеры. Самообучающаяся организация. Управление системой вознаграждения, мотивации и стимулирования. Современные зарубежные и отечественные концепции в области компенсационного менеджмента. Составляющие общего вознаграждения. Политики вознаграждения. Системы оплаты труда. Методы оценки должностей. Принципы работы систем грейдинга и

тарификации. Построение системы базовых окладов. Вознаграждение и стимулирование разных категорий персонала. Совокупный доход, получаемый от организации. Корпоративная культура и коммуникации. Аудит кадровых технологий. Корпоративная культура и организационные изменения. Ошибки внедрения HR-технологий. Принципы проведения проверки на соответствие.

Б1.В.20 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	8 семестр
Самостоятельная работа	65.7 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	18.3 ч.	8 семестр
Зачет	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение основных понятий, а также получение базовых умений в области управления проектами; изучение специфики управления проектами в электроэнергетической отрасли; получение навыков работы в группе и публичных выступлений.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории управления проектами. Базовые понятия управления проектами. Проект как система. Внешняя и внутренняя среда проекта. Классификация проектов. Управляемые параметры проекта. Функции и подсистемы управления проектами. Проблема целеполагания в рамках проекта. Дерево целей проекта. Традиционная форма управления проектом. Прогрессивная форма управления проектом: контрактация, проектирование, «гибкие» проекты. Разработка концепции проекта и его инициация. Организация работ на стадии разработки проекта. Инициация бизнес-идеи и разработка концепции проекта. Экспертная оценка вариантов решений. Исследование инвестиционных возможностей. Проектный анализ. Календарно-ресурсное планирование проекта. Задачи и области применения линейчатых и сетевых моделей планировании проектов. Составление и корректировка расписания (план-графика) проекта. Диаграмма Ганта. Построение сетевой диаграммы проекта и расчет основных параметров календарного плана методами СРМ и PERT: длительность работ проекта, критический путь, сроки начала и окончания работ, резервы работ и проекта. Составление расписания ресурсов на все работы проекта. Выравнивание ресурсов и оптимизация календарно-ресурсного план-графика проекта. Модели «время – затраты. Способы представления расписания. Оценка стоимости проекта. Реализация проекта и контроль. Предмет и технологии контроля реализации проекта. Общий аудит проекта и его информационное обеспечение. Методы корректировки отклонений от план-графика работ по проекту. Методика освоенного объема в управлении проектами. Завершение проекта. Условия завершения проекта. Содержание процесса сдачи проекта. Основные этапы процесса закрытия проекта и их содержание. Специфика управления проектами в электроэнергетике. Управление проектами в электроэнергетике. Специфика электроэнергетической отрасли. Направления проектной деятельности в электроэнергетике. Программные инструменты управления проектами. Использование специализированных программных инструментов. MS Project. Project Expert

Б1.В.21. РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	8 семестр
Самостоятельная работа	66 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	8 семестр
Экзамен	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение основных понятий, а также получение базовых умений в области управления рисками.

Основные разделы дисциплины

Основные понятия теории управления рисками. Объект управления рисками как научной дисциплины, цели и задачи. Актуальные направления развития управления рисками. Связь управления рисками с другими областями знания. Подходы к определению понятия «риск» в экономике и в менеджменте. Событие риска, последствия риска. Риск как следствие внешнего воздействия на организацию. Система рисков организации. Факторы и источники риска в управлении. Классификация факторов риска: фоновые, косвенного воздействия, прямого воздействия, внутриорганизационные факторы риска. Взаимосвязь факторов риска. Динамика факторов риска как показатель кризисного состояния процессов. Управленческое решение, как объект управления рисками. Управление рисками на индивидуальном уровне. Управление рисками на организационном уровне. Принципы и признаки классификации рисков. Структурные и процессные риски в управлении. Использование классификации рисков в разработке управленческих решений. Роль риска в менеджменте организации. Роль неопределенности в формировании риска. Объективная природа неопределенности в управлении организацией. Классификация ситуаций разработки и реализации управленческих решений по степени риска. Взаимосвязь и закономерности формирования неопределенности и риска при разработке управленческих решений. Цели управления рисками. Существенные признаки рисков и их влияние на эффективность управления: частота реализации, масштаб последствий от реализации, однородность рисков. Управление рисками и регулирование рисков. Принципы и методы управления рисками. Принципы управления рисками. Содержание основных видов деятельности по управлению рисками: ретроспективная, текущая, перспективная. Стратегические, тактические и операционные риски, взаимосвязь планирования рисков и планирования развития организации. Характеристика методов управления рисками: метод избежания рисков, метод принятия рисков на себя, метод предотвращения убытков, метод уменьшения размера убытков, страхование, самострахование, методы передачи рисков. Принципы использования и комбинирования методов управления рисками. Подходы к оценке рисков. Математическое описание рисков. Методы анализа рисков. Разработка и реализация программы управления рисками. Общая логика разработки и реализации программы: уточнение стратегии организации по управлению рисками и выбор процедур; предварительный отбор рисков; отбор предупредительных мероприятий и формирование их плана; анализ рисков после формирования плана предупредительных мероприятий; контроль и пересмотр программы управления рисками; оценка эффективности программы управления рисками. Специфика управления рисками в электроэнергетике. Управление рисками в электроэнергетике. Специфика электроэнергетической отрасли.

Б1.В.ДВ.01.01 СОЦИОЛОГИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы		не предусмотрены
Самостоятельная работа	22 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Зачеты	18	4 семестр

Цель дисциплины: формирование целостного представления об обществе на основе изучения теоретических положений социологии и анализа актуальных социальных явлений процессов и проблем.

Основные разделы дисциплины

История становления и развития социологии

Возникновение социологии как науки в XIX столетии. Позитивизм в социологии: закон О. Конта о трех стадиях общественного развития. Органическая социология Г. Спенсера. Общество как организм. Социология марксизма.

Социология Э. Дюркгейма. Структура социологического знания. Социология М. Вебера. Концепция «социального действия» и типология социальных действий.

Западная социология XX в.

Социология в России: социологические традиции и направления. Особенности ее формирования и развития.

Социология как наука: теория и методология

Возникновение социологии как науки. Объект и предмет социологии. Социальное взаимодействие как основа социальных явлений. Понятие «социальное» и другие социологические категории. Функции социологической науки.

Структура социологического знания: теоретические и эмпирические методологические подходы в социологическом познании. Социологическое исследование как средство познания социальной реальности. Основные характеристики социологического исследования, его виды.

Общество как система.

Структура общества и его основные подсистемы. Функционалистский принцип. Детерминистский принцип. Основные признаки общества.

Понятие «социальный институт». Общество как совокупность социальных институтов. Понятие «социальная организация». Типы социальных организаций.

Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп.

Социологический подход к личности. Определение и структура личности. Зависимость личности от общества и автономия личности. Социализация личности: формы, этапы, агенты, фазы и факторы, влияющие на формирование личности. Социальный контроль. Социальные нормы и санкции. Девиантное поведение и его формы.

Социальное неравенство и социальная стратификация.

Факторы, определяющие социальные изменения. Социальный прогресс и регресс.

Б1.В.ДВ.01.02 ПОЛИТОЛОГИЯ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	22 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачет	18 ч	4 семестр

Цель дисциплины: формирование целостного понимания политики и политических процессов, выработка представления о политологии как науке, формирование на этой основе собственной активной гражданской позиции.

Основные разделы дисциплины

Политология как наука. Институциональные основы государства

Политология как наука о политике и как интегральная наука. Российская и западная политологические традиции. Предмет, субъект и объект политической науки. Общенаучные и частные методы политологии. Форма политики. Содержание политики. Политический процесс. Прикладная политология и ее предмет. Теоретическая политология. Политические технологии как технологии политических исследований. Место политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Основные функции политологии. История зарубежной и отечественной политической мысли.

Политическая власть и властные отношения

Политическая жизнь общества. Основные политические институциональные структуры власти. Политические организации. Политические отношения и проблемы власти. Политические интересы. Структура политических отношений. Субъекты политических отношений. Содержание политической деятельности. Объем властных полномочий участников политической жизни. Политическое насилие в истории общества. Разделение власти на ветви и его суть. Особенности властной деятельности в России.

Политическая система современного общества

Сущность политической системы. Представительская, модернистская и постмодернистская политические системы. Структура и функции политической системы. Классификации структуры политической системы. Политические и правовые нормы. Государство как политический институт.

Сущность государства. Основные концепции происхождения государства. Соотношение государства с гражданским обществом. Характерные черты государства как политического института. Форма правления и территориальное устройство государств. Правовое государство. Социальное государство. Тенденции в эволюции современных государств.

Понятие политического режима. Классификация политических режимов. Авторитаризм и его основные черты. Тоталитаризм и его типологические свойства. Демократия и ее исторические типы. Классификация современных демократий.

Политические партии и общественные движения. История образования политических партий. Партийные системы и их основные типы. Партии в России. Проблемы и перспективы многопартийности. Общественно-политические организации. Группы влияния. Типы общественных объединений.

Б1.В.ДВ.01.03 МИРОВЫЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ, ФИЛОСОФИИ И КУЛЬТУРЫ

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	-	-
Самостоятельная работа	22 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	-	-
Зачеты	18 ч	4 семестр

Цель дисциплины:

Основные разделы дисциплины