

Аннотация дисциплин

Оглавление

<i>Б1.О.01 История (история России, всеобщая история)</i>	3
<i>Б1.О.02 Философия</i>	4
<i>Б1.О.03 Иностранный язык</i>	5
<i>Б1.О.04 Проектная деятельность</i>	6
<i>Б1.О.05 Деловая коммуникация</i>	7
<i>Б1.О.06 Культурология</i>	8
<i>Б1.О.07 Правоведение</i>	9
<i>Б1.О.08.01 Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>	10
<i>Б1.О.08.02 Математический анализ</i>	11
<i>Б1.О.08.03 Обыкновенные дифференциальные уравнения</i>	12
<i>Б1.О.08.04 Теория функций комплексной переменной</i>	13
<i>Б1.О.08.05 Теория вероятностей и математической статистики</i>	14
<i>Б1.О.09 Физика</i>	15
<i>Б1.О.10 Химия</i>	17
<i>Б1.О.11 Информатика</i>	18
<i>Б1.О.12 Инженерная и компьютерная графика</i>	20
<i>Б1.О.13 Теоретическая механика</i>	22
<i>Б1.О.14 Сопротивление материалов</i>	23
<i>Б1.О.15 Теоретические основы электротехники</i>	24
<i>Б1.О.16 Метрология и информационно-измерительная техника</i>	25
<i>Б1.О.17 Конструкционное материаловедение</i>	28
<i>Б1.О.18 Электротехническое материаловедение</i>	29
<i>Б1.О.19 Промышленная электроника</i>	30
<i>Б1.О.20 Электрические машины</i>	31
<i>Б1.О.21 Безопасность жизнедеятельности</i>	33
<i>Б1.О.22 Состояние, проблемы и перспективы мировой энергетики</i>	34
<i>Б1.О.23 Физическая культура и спорт</i>	35
<i>Б1.Ч.01 Экономика</i>	36
<i>Б1.Ч.02 Экология</i>	37
<i>Б1.Ч.03 Электрические станции и подстанции</i>	38
<i>Б1.Ч.04 Электроэнергетические системы и сети</i>	39
<i>Б1.Ч.05 Релейная защита электроэнергетических систем</i>	41
<i>Б1.Ч.06 Техника высоких напряжений</i>	42

<i>Б1.Ч.07 Электрическая часть электрических станций</i>	<i>44</i>
<i>Б1.Ч.08 ТЭС и АЭС</i>	<i>46</i>
<i>Б1.Ч.09 Электростанции на основе ВИЭ.....</i>	<i>47</i>
<i>Б1.Ч.10 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах</i>	<i>48</i>
<i>Б1.Ч.11 Наладка и эксплуатация релейной защиты</i>	<i>49</i>
<i>Б1.Ч.12 Техника безопасности и охрана труда в электроустановках</i>	<i>50</i>
<i>Б1.Ч.13 Электромагнитная совместимость</i>	<i>51</i>
<i>Б1.Ч.14 Автоматика энергосистем</i>	<i>52</i>
<i>Б1.Ч.15 Элементы автоматических устройств.....</i>	<i>53</i>
<i>Б1.Ч.16 Расчеты релейной защиты электроэнергетических систем.....</i>	<i>54</i>
<i>Б1.Ч.17 Основы проектирования релейной защиты.....</i>	<i>55</i>
<i>Б1.Ч.18 Автоматизированные системы управления технологическими процессами электросетевых объектов.....</i>	<i>56</i>
<i>Б1.Ч.19.01 Социология.....</i>	<i>57</i>
<i>Б1.Ч.19.02 Политология.....</i>	<i>58</i>
<i>Б1.Ч.19.03 Мировые цивилизации и мировые культуры.....</i>	<i>59</i>
<i>Б1.Ч.20 Элективные курсы по физической культуре и спорту</i>	<i>60</i>
<i>Б2.Ч.01 Религиоведение</i>	<i>61</i>
<i>Б2.Ч.02 Русский язык и культура речи</i>	<i>62</i>

Б1.О.01 История (история России, всеобщая история)

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

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	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	39,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	4 семестр

Цель дисциплины: Целью изучения философии является выработка философского мировоззрения, способности 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

1. Фонетика (корректирующий курс – правила и техника чтения);
2. Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) общетехнической направленности;
3. 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.
4. Чтение текстов общетехнического содержания (1500-2000 п.зн.);
5. 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.
6. Письмо (формирование навыков реферирования текстов общетехнического содержания).

Б1.О.04 Проектная деятельность

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	39,7 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	1 семестр

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. 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
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы		не предусмотрены
Самостоятельная работа	59,7 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	2 семестр

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
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	39,7 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)		не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	3 семестр

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
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	39,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	0,3 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

1. 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.

2. 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.

5. 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	1 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	Не предусмотрены	1 семестр
Зачет	18 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 з.е.	1 семестр — 4 з.е. 2 семестр — 7 з.е.
Часов (всего) по учебному плану:	396 ч	1 семестр — 144 ч 2 семестр — 252 ч
Лекции	80 ч	1 семестр — 32 ч 2 семестр — 48 ч
Практические занятия	96 ч	1 семестр — 32 ч 2 семестр — 64 ч
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	148 ч	1 семестр — 44 ч 2 семестр — 104 ч
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен Экзамен	72 ч	1 семестр — 36 ч 2 семестр — 36 ч

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	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	3 семестр
Зачет	18 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	не предусмотрены
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	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 математической статистики

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	не предусмотрены
Самостоятельная работа	24 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	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:	13 з.е.	1 семестр — 5 з.е. 2 семестр — 6 з.е. 3 семестр — 2 з.е.
Часов (всего) по учебному плану:	248 ч	1 семестр — 180 ч 2 семестр — 216 ч 3 семестр — 72 ч
Лекции	96 ч	1 семестр — 32 ч 2 семестр — 32 ч 3 семестр — 32 ч
Практические занятия	64 ч	1 семестр — 32 ч 2 семестр — 32 ч 3 семестр — не предусмотрены
Лабораторные работы	48 ч	1 семестр — 16 ч 2 семестр — 16 ч 3 семестр — 16 ч
Самостоятельная работа	64 ч 100 ч 6 ч	1 семестр 2 семестр 3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен Экзамен Зачет	90 ч	1 семестр — 36 ч 2 семестр — 36 ч 3 семестр — 18 ч

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

Основные разделы дисциплины

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..

Предмет кинематики. Радиус-вектор. Кинематический закон движения материальной точки. Траектория. Путь. Кинематические параметры: перемещение, скорость, ускорение. Обратная задача кинематики точки.

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.

Момент силы относительно точки, оси. Момент инерции тела относительно точки, оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

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.

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

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.

Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Закон Дальтона. Основное уравнение МКТ идеального газа для давления, энергии.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Функция распределения, её свойства.

Модель реального газа Ван-дер-Ваальса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Изотермы реального газа – расчётные и экспериментальные.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электростатическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Остроградского-Гаусса для напряжённости электрического поля.

Проводники и диэлектрики. Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные диэлектрики, электронная и ориентационная поляризация. Поляризованность. Поляризуемость молекулы. Диэлектрическая восприимчивость и относительная диэлектрическая проницаемость вещества. Свойства электростатического поля в проводниках. Электрическая ёмкость уединённого проводника. Взаимная ёмкость двух проводников. Конденсатор. Ёмкость конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

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.

Постоянное магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции магнитной индукции. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитной индукции.

Действие магнитного поля на заряженные частицы и проводники с током. Закон Ампера. Момент сил Ампера. Магнитный момент.

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Максвелла. Правило Ленца.

Магнитный момент атома. Спин. Гиромагнитное отношение орбитальных и спиновых моментов.

Колебания. Колебательная система. Свободные незатухающие, затухающие, вынужденные колебания.

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).

Волновое уравнение для электромагнитной волны. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, в среде. Монохроматическая электромагнитная волна и её характеристики. Энергия электромагнитной волны.

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.

Б1.О.10 Химия

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

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..

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.

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.

Элементы химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и его следствия. Уравнение Кирхгоффа. Термохимические расчеты.

Энергия Гибсса 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. 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. 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 ч	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: Изучение основ программирования и принципов разработки оконных приложений.

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	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	82 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 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 САД 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	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	44 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	2 семестр

Цель дисциплины:

Изучить основные методы математического моделирования механического движения, научиться использовать теоретические положения дисциплины при решении профессиональных задач, приобрести опыт использования методов теоретической механики в профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины

Статика. Кинематика. Динамика материальной точки и системы

Б1.О.14 Сопротивление материалов

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	59,7 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	20,3 ч	3 семестр
Экзамен	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины:

Изучение основных теоретических положений сопротивления материалов, дающих представление о прочности, жесткости и устойчивости сооружений и их несущих конструкций при различных внешних воздействиях.

Основные разделы дисциплины

Прямой поперечный изгиб: нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет балок на прочность.

Перемещения при прямом поперечном изгибе. Расчет балок на жесткость.

Сложное сопротивление. Расчет на прочность.

Устойчивость сжатых стержней.

Динамические и повторно-переменные нагрузки.

Б1.О.15 Теоретические основы электротехники

Трудоемкость в зачетных единицах:	21 з.е.	3 семестр — 7 з.е. 4 семестр — 7 з.е. 5 семестр — 6 з.е.
Часов (всего) по учебному плану:	720 ч	3 семестр — 252 ч 4 семестр — 252 ч 5 семестр — 252 ч
Лекции	96 ч	3 семестр — 32 ч 4 семестр — 32 ч 5 семестр — 32 ч
Практические занятия	112 ч	3 семестр — 48 ч 4 семестр — 32 ч 5 семестр — 32 ч
Лабораторные работы	96 ч	3 семестр — 32 ч 4 семестр — 32 ч 5 семестр — 32 ч
Самостоятельная работа	308 ч	3 семестр — 104 ч 4 семестр — 120 ч 5 семестр — 84 ч
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен Экзамен Зачет	102 ч	3 семестр — 36 ч 4 семестр — 36 ч 5 семестр — 36 ч

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 параметрами. 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	не предусмотрены
Зачет	18 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.

2. **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 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 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 доэвтектидных сталях. Структурные превращения в заэвтектидных 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 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы	32 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
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

Явления и процессы в диэлектрических, полупроводниковых, проводниковых (сверхпроводящих) и магнитных материалах, используемых в электротехнике, электроэнергетике, электромеханике, электронной технике.

Данные по основным характеристикам ЭТМ при нормальных условиях и их зависимости от различных внешних факторов (температуры, напряженности и частоты внешнего электромагнитного поля и др.)

Теории электропроводности в материалах различных классов, вопросы поляризации, диэлектрических потерь и электрического пробоя в диэлектриках, основные положения магнетизма.

Технологические процессы получения ЭТМ. Экологических проблемы производства, эксплуатации и утилизации ЭТМ.

Б1.О.19 Промышленная электроника

Трудоемкость в зачетных единицах:	5 з.е.	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	32 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	82 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 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:	10 з.е.	4 семестр — 5 з.е. 5 семестр — 5 з.е.
Часов (всего) по учебному плану:	360 ч	4 семестр — 180 ч 5 семестр — 180 ч
Лекции	64 ч	4 семестр — 32 ч 5 семестр — 32 ч
Практические занятия	16 ч	4 семестр — 16 ч 5 семестр — не предусмотрены
Лабораторные работы	48 ч	4 семестр — 32 ч 5 семестр — 16 ч
Самостоятельная работа	88 ч	4 семестр — 64 ч 5 семестр — 24 ч
Курсовые проекты (работы)	72 ч	4 семестр — не предусмотрены 5 семестр — 72 ч
Экзамен	72 ч	4 семестр — 36 ч
Экзамен		5 семестр — 36 ч

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.

Приведенный 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. У-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 з.е.	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	28 ч	7 семестр
Практические занятия	18 ч	7 семестр
Лабораторные работы	12 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	72 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины: Изучение основных способов и принципов создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности на производстве и в быту, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Основные разделы дисциплины:

Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Основные понятия и определения: безопасность жизнедеятельности; охрана труда; промышленная безопасность; антропогенные производственные факторы и их классификация; понятие риска. Система законодательных и иных нормативных правовых актов в области безопасности жизнедеятельности. Права и обязанности работодателя и работника в области охраны труда. Органы государственного специализированного надзора за обеспечением безопасности труда и промышленной безопасности.

Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения человека электрическим током. Напряжение прикосновения и шага. Анализ опасности прямого прикосновения человека в различных электрических сетях. Основные меры защиты от поражения человека электрическим током в электроустановках: защитное заземление, зануление, устройства защитного отключения.

Оказание первой помощи пострадавшим на производстве. Правовые аспекты оказания первой помощи пострадавшим на производстве. Алгоритм действий при несчастном случае на производстве. Комплекс мероприятий по проведению сердечно-легочной реанимации. Мероприятия по остановке наружного кровотечения. **Виброакустика.** Производственный шум. Классификация шумов. Основные физические характеристики шума и источников шума. Измерение шума. Действие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями.

Производственное освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения. Нормирование. Показатели качества освещения. Измерение условий световой среды. Методы расчета производственного освещения.

Электромагнитная безопасность. Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия биологически активных электромагнитных полей.

Радиационная безопасность. Виды ионизирующих излучений. Основные характеристики радионуклидов. Дозиметрические величины. Эффекты радиационного воздействия на человека. Нормирование радиации. Защита от ионизирующих излучений.

Микроклимат производственных помещений. Параметры микроклимата и их измерение. Физиологическое действие метеорологических условий на человека. Теплообмен человека с окружающей средой. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата. Мероприятия по обеспечению оптимальных и допустимых значений параметров микроклимата в помещениях.

Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Пожароопасные свойства веществ. Нормы пожарной безопасности. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. Способы и средства тушения пожаров. Расчет пожарного риска.

Чрезвычайные ситуации (ЧС): Общие понятия и классификация ЧС. Фазы развития ЧС. Нормативно-правовая база в области предупреждения и ликвидации ЧС. Обеспечение устойчивости функционирования объектов экономики при ЧС. Государственная экспертиза, надзор и контроль в области защиты населения и территорий от ЧС. Мониторинг и прогнозирование возникновения ЧС.

Б1.О.22 Состояние, проблемы и перспективы мировой энергетики

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	49,7 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	0,3 ч	2 семестр

Цель дисциплины: изучение текущего состояния, существующих проблем и перспектив мировой энергетики.

Основные разделы дисциплины

История развития электротехники и электроэнергетики. Основное оборудование энергетических систем.

Основные понятия режимов работы энергосистем. Основы эксплуатации электрических станций и сетей.

Актуальные проблемы и перспективы мировой энергетики. Актуальные задачи и пути их решения в области кадрового обеспечения электроэнергетики.

Б1.О.23 Физическая культура и спорт

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	1 семестр — 1 з.е. 2 семестр — 1 з.е.
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр — 36 ч 2 семестр — 36 ч
Лекции	не предусмотрены	не предусмотрены
Практические занятия	32 ч	1 семестр — 16 ч 2 семестр — 16 ч
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	39,4 ч	1 семестр — 19,7 ч 2 семестр — 19,7 ч
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет		1 семестр — 0,3 ч
Зачет	0,6 ч	2 семестр — 0,3 ч

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.

Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Общие закономерности и динамика работоспособности студентов в учебном году и основные факторы ее определяющие.

Воздействие социально-экологических, природно-климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система

Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие.

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

Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Спортивная подготовка.

Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи.

Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности.

Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля.

Личная и социально-экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства.

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.

Б1. Ч.01 Экономика

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	7 семестр
Лекции	12 ч	7 семестр
Практические занятия	12 ч	7 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	30 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	7 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.Ч.02 Экология

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	6 семестр
Лекции	14 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	26 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: Изучение основных принципов сохранения безопасного для человека качества окружающей среды, в том числе рационального природопользования и ресурсосбережения.

Основные разделы дисциплины:

Экология: понятийный аппарат, основные экологические законы и проблемы

Понятийный аппарат экологии. Экологические факторы. Основные законы экологии. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии. Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы: классификация и общая характеристика. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные экологические проблемы.

Основные принципы обеспечения качества окружающей среды. Нормативно-правовые основы обеспечения качества окружающей среды. Принципы рационального природопользования и ресурсосбережения. Категорирование предприятий по степени негативного воздействия на окружающую среду. Наилучшие доступные технологии. Токсикологические основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде. Виды воздействия загрязняющих веществ на организм человека. Принципы установления предельно допустимых концентраций.

Защита атмосферы. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих атмосферу веществ. Расчет рассеивания выбросов промышленных предприятий. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу: классификация, основные принципы, область применения.

Защита гидросферы. Экология гидросферы. Источники загрязнения водных объектов. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Категории водопользования. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды: классификация, основные принципы, область применения.

Защита литосферы. Экология литосферы. Виды антропогенного воздействия на литосферу. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Основные методы рекультивации. Отходы производства и потребления. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Технические методы обращения с твердыми коммунальными отходами.

Экологический мониторинг. Цели и задачи экологического мониторинга. Государственный экологический мониторинг. Производственный экологический мониторинг. Принципы выбора перечня контролируемых веществ и временных характеристик мониторинга. Автоматические системы непрерывного контроля выбросов.

Система управления экологической безопасностью. Основные рычаги управления системой экологической безопасности. Экономические стимулы для снижения степени воздействия промышленных предприятий на окружающую среду. Контрольно-надзорная природоохранная деятельность. Экологическая экспертиза. Экологический аудит. Экологическая сертификация. Международное сотрудничество и международный опыт в решении экологических проблем.

Б1.Ч.03 Электрические станции и подстанции

Трудоемкость в зачетных единицах:	6 з.е.	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	5 семестр
Лекции	48 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	84 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	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

1. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса

Перспективные источники электроэнергии. Распределение нагрузки между электростанциями разных типов. Понятие о графиках нагрузок электростанций и подстанций.

2. Синхронные генераторы и компенсаторы

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.

3. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы

Основные параметры и конструктивные особенности. Системы охлаждения. Тепловые режимы трансформаторов. Особенности автотрансформаторов. Способы изменения коэффициента трансформации

4. Коммутационные электрические аппараты

Отключение цепи переменного тока. Дугогасительные устройства электрических аппаратов переменного и постоянного тока. Типы выключателей и их конструктивные особенности.

5. Измерительные трансформаторы и устройства

Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции.

6. Электрические схемы электростанций и подстанций

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).

7. Собственные нужды электростанций и подстанций

Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд.

8. Схемы распределительных устройств электроустановок

Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения.

Б1.Ч.04 Электроэнергетические системы и сети

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	5 семестр
Лекции	48 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	84 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	5 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.Ч.05 Релейная защита электроэнергетических систем

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	21 ч	6 семестр
Практические занятия	21 ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	90 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	6 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. 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.

Б1.Ч.06 Техника высоких напряжений

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	21 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	61 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	6 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 действующего 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 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, грозowymi и коммутационными импульсами. Грозвые 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 грозвых 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 грозвых импульсов, приходящих по линиям электропередачи. Анализ грозвых перенапряжений на изоляции оборудования в простейших схемах. Влияние расстояния между защищаемым объектом и ОПН, крутизны грозвого 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 грозвых 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 РС-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, 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, грозвых 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).

Б1. Ч.07 Электрическая часть электрических станций

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	24 ч	7 семестр
Практические занятия	18 ч	7 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	12 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	72 ч	7 семестр
Зачет	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение методов анализа технического состояния электрооборудования, методов диагностирования электрооборудования

Основные разделы дисциплины

1. Общие сведения об объектах электроэнергетики

Основные термины и определения. Графические условные обозначения, применяемые в схемах. Структура процесса производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергий. Структурная схема простейшей электроэнергетической системы. Структура установленной мощности. Проблемы развития электроэнергетики. Структура электроэнергетики РФ.

2. Схема выдачи мощности электростанций

Понятие схемы выдачи мощности электростанций. Обоснование и выбор главных схем электрических соединений электростанций. Иерархия принятия решений. Схема присоединения к энергосистеме. Выбор напряжений, на которые будет выдаваться электроэнергия.

Влияние энергетических характеристик паровых и газовых турбин, а также технологических минимума и максимума паровых котлов, паровых и газовых турбин на разработку схем выдачи мощности электростанций. Понятия нормальной, оперативной и ремонтной схемы. Примеры электрических схем, применяемых на блочных ТЭЦ, на ТЭЦ с поперечными связями

3. Основные требования к электрооборудованию электростанций и подстанций

Назначение и роль электрооборудования, режимы его работы. Требования к электрооборудованию в части уровня изоляции, допустимого нагрева в продолжительных режимах, стойкости при коротких замыканиях (КЗ), коммутационной способности

4. Термическая и электродинамическая стойкость проводников и аппаратов

Термическая стойкость проводников и электрических аппаратов. Нормируемые допустимые температуры. Проверка проводников и аппаратов на термическую стойкость. Возгораемость кабелей при КЗ.

Электродинамическая стойкость проводников. Проверка шинных конструкций с жесткими опорами на электродинамическую стойкость.

5. Отключение цепей переменного тока

Дуга переменного тока и ее характеристики. Физические процессы в дуге, влияющие факторы. Особенности отключения однофазной и трехфазной цепи переменного тока при КЗ. Характеристика восстанавливающегося напряжения. Влияние шунтирующих резисторов и апериодической составляющей тока КЗ. Отключение емкостных и малых индуктивных токов. Отключение удаленных КЗ.

6. Методы гашения дуги переменного тока. Коммутационное оборудование

Типы гасительных камер. Электромагнитное дутье. Разбиение дуги на ряд коротких дуг. Стеснение дуги в узких щелях. Использование масляного и воздушного дутья, вакуума и элегаза.

Типы выключателей и их конструктивные особенности. Основные параметры и эксплуатационные характеристики современных выключателей, разъединителей и других электрических аппаратов.

7. Измерительные трансформаторы и устройства

Назначение и роль измерительных трансформаторов и устройств. Трансформаторы напряжения, трансформаторы тока, ёмкостные делители напряжения. Сведения о конструкции. Параметры, схемы соединения обмоток, схемы включения. Области применения.

8. Собственные нужды электростанций

Назначение, роль и влияние на надёжность работы электростанций. Способы электроснабжения собственных нужд. Механизмы собственных нужд ТЭЦ на классических паросиловых агрегатах, на базе ГТУ и ПГУ. Расход электроэнергии на собственные нужды. Выбор рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд на электростанциях.

9. Режим нейтрали в электроустановках

Заземления в электроустановках электростанций и режим нейтрали в РУ высшего, среднего напряжений и в системе собственных нужд. Обеспечение безопасности обслуживающего персонала электростанций.

10. Схемы распределительных устройств электроустановок

Развитие схем РУ в зависимости от требований надёжности, напряжения и др. Типовая сетка схем коммутации их характеристики, условия функционирования и область применения. Выбор схем электрических соединений РУ высшего, среднего и низшего напряжений. Общие сведения о комплектных распределительных устройствах с воздушной и элегазовой изоляцией. Общие понятия открытого и закрытого РУ.

Б1. Ч.08 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	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	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).. Принципиальная тепловая схема (ПТС) паротурбинной установки современной КЭС. Главный корпус ТЭС.

Снабжение теплом промышленных предприятий и населения крупных и средних городов. Представление о тепловых сетях крупных городов. Технологический процесс преобразования химической энергии топлива в электроэнергию на современной теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). ПТС паротурбинной установки современной ТЭЦ 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. 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.

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.

Ресурсы, потребляемые АЭС, ее продукция и отходы производства. Превращение ядерного горючего в топливном цикле (на примере водородного реактора ВВЭР-1000). Принципиальная схема ядерного реактора на тепловых (медленных) нейтронах. Принципиальная схема реактора канального типа РБМК-1000 Преимущества и недостатки АЭС по сравнению с ТЭС.

Устройство современной стационарной высокотемпературной газотурбинной установки (ГТУ). Устройство воздушного компрессора и камеры сгорания ГТУ. Устройство газовой турбины 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).

Б1.Ч.09 Электростанции на основе ВИЭ

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

Цель дисциплины: изучение общих вопросов гидроэлектростанций, работающих в энергетических системах для последующего использования их при изучении дисциплин учебного плана подготовки бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника модуля подготовки «Электроэнергетика».

Основные разделы дисциплины

Работа водного потока. Водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидрологические основы гидроэнергетики. Энергетическая система. Роль ГЭУ в энергетической системе. Гидротехнические сооружения гидроузлов. Регулирование речного потока водохранилищами ГЭС. Гидравлические турбины. Гидрогенераторы. Гидроаккумулирующие электростанции. Управление гидроагрегатами ГЭС.

Основные принципы преобразования энергии Солнца.

Основные принципы преобразования ветровой энергии

Б1.Ч.10 Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах

Трудоемкость в зачетных единицах:	5 з.е.	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	21 ч	6 семестр
Практические занятия	21ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	90 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение методов расчёта различных электромагнитных переходных процессов, особенно при симметричных и несимметричных коротких замыканиях в электроустановках.

Основные разделы дисциплины

1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах

Основные понятия. Допущения, принимаемые при исследованиях электромагнитных переходных процессов (ЭМП). Переходные процессы (ПП) при форсировке возбуждения синхронных генераторов, гашении магнитного поля генераторов, при включении в электрическую сеть трансформаторов с разомкнутой вторичной обмоткой и при коротких замыканиях (КЗ).

2. Переходный процесс при трёхфазном коротком замыкании в электрической цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения. Исходное дифференциальное уравнение ПП и его решение. Понятие об ударном токе КЗ. Ударный коэффициент и способы его определения. Особенности ПП при КЗ в разветвлённой цепи.

3. Уравнения электромагнитных переходных процессов в синхронной машине.

Математическая модель синхронной машины (СМ). Потокосцепления, собственные и взаимные индуктивности СМ. Линейные преобразования уравнений СМ к осям ротора. Понятие об изображающем векторе. Уравнения Парка-Горева.

4. Расчёт начального действующего значения периодической составляющей тока короткого замыкания. Определение начального действующего значения периодической составляющей тока КЗ от СМ без учёта и с учётом влияния демпферных контуров. Влияние электродвигателей и нагрузок в начальный момент КЗ.

5. Изменение во времени действующего значения тока короткого замыкания от синхронной машины. Изменение во времени действующего значения тока КЗ от СМ без учёта влияния демпферных контуров. Влияние форсировки возбуждения на ПП. Влияние демпферных контуров на ПП.

6. Практические методы расчёта периодической составляющей тока короткого замыкания. Определение удалённости точки КЗ от электрической машины. Расчет периодической составляющей тока при удалённых КЗ. Расчёт с использованием метода типовых кривых.

7. Особенности расчётов несимметричных коротких замыканий. Преимущества метода симметричных составляющих. Определение параметров обратной последовательности СМ и двигателей. Определение параметров нулевой последовательности трансформаторов, автотрансформаторов и воздушных линий электропередачи (ЛЭП). Влияние грозозащитных тросов и параллельных цепей на сопротивление нулевой последовательности ЛЭП.

8. Расчёты несимметричных коротких замыканий. Исходные уравнения. Двухфазное КЗ. Однофазное КЗ. Двухфазное КЗ на землю. Расчёт ПП при несимметричных КЗ разными методами. Соотношение токов КЗ разных видов при замыканиях в одной и той же точке.

9. Короткие замыкания в электроустановках напряжением до 1 кВ. Особенности расчётов токов КЗ в таких установках. Основные факторы, влияющие на ток КЗ. Параметры элементов электрической цепи, необходимые для расчёта тока КЗ.

Б1.Ч.11 Наладка и эксплуатация релейной защиты

Трудоемкость в зачетных единицах:	5 з.е.	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	21 ч	6 семестр
Практические занятия	21ч	6 семестр
Лабораторные работы	12 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	90 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов и организации технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики за счёт использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

Основные разделы дисциплины

Действующие нормативно-технические документы, регламентирующие эксплуатацию устройств РЗА. Нормативные документы по оперативному обслуживанию УРЗА. Основные нормативные документы по техническому обслуживанию устройств РЗА. Основные нормативные документы по анализу функционирования комплексов и устройств РЗА, разработке мероприятий по повышению надежности их работы. Указания по расчету и выбору параметров срабатывания (возврата), алгоритмов функционирования комплексов и устройств РЗА. Персонал РЗА. Особенности подготовки ремонтного персонала, специфические требования к персоналу РЗА — система допусков на право самостоятельной работы. Документация по РЗА. Требования к документации по РЗА в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и инструкцией по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций. Схема распределения ИТС (информационно технологических систем). Понятие устройств информационно-технологических систем (ИТС). Указания по установке измерительных трансформаторов. Вторичные цепи. Организационные мероприятия при проведении работ в устройствах РЗА.

Технические мероприятия при проведении работ в устройствах РЗА. Оценка правильности включения РЗА. (Проверка под нагрузкой, замер небалансов и т.д.). Текущая эксплуатация устройств РЗА, В.Ч. каналов для устройств РЗА, оптических каналов связи для устройств РЗА. Типовые нарушения в РЗА и ПА и порядок их устранения. Особенности технического обслуживания МП устройств РЗА. Интеграция МП устройств в АСУ ТП.

Б1.Ч.12 Техника безопасности и охрана труда в электроустановках

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16ч	5 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	22 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	5 семестр

Цель дисциплины: получение знаний об организационных и технических мероприятиях и средствах, обеспечивающих безопасную работу с электроустановками, и освоение навыков применения этих знаний при проведении работ.

Основные разделы дисциплины

Понятие электробезопасности. Цели и задачи курса электробезопасности. Электротравматизм. Классификация электротравм. Ситуация с электротравматизмом в электроэнергетической отрасли. Первая помощь пострадавшему от электрического тока: меры первой доврачебной медицинской помощи, искусственное дыхание, массаж сердца, электрическая дефибрилляция сердца. Нормативно-правовые основы электробезопасности.

Основные термины и определения. Классификация электроустановок в отношении мер электробезопасности. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током. Общие указания по устройству электроустановок.

Защита от прямого прикосновения. Защита от косвенного прикосновения. Применение малых напряжений. Электрическое разделение сетей. Электрическая изоляция. Контроль и профилактика повреждений изоляции. Электрозащитные средства. Электрические испытания изолирующих электрозащитных средств. Защитное заземление. Защитное зануление. Устройство защитного отключения.

Безопасность при пофазном ремонте воздушных линий электропередачи. Производство отключений. Безопасность работы под напряжением на воздушных линиях электропередачи. Особенности и достоинства метода работ под напряжением. Анализ возможных опасностей при работе под напряжением.

Обучение персонала. Медицинское освидетельствование персонала. Виды инструктажей. Проверка знаний персонала правил и инструкций. Переносные плакаты безопасности и ограждение места работы.

Категории работ, условия их производства. Ответственность за безопасность производства работ. Оформление наряда, распоряжения или перечня работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. Выдача разрешения на подготовку рабочего места. Допуск бригады к работе. Надзор во время работы.

Квалификационные группы по электробезопасности персонала, обслуживающего электроустановки. Требования к работникам, производящим дежурство в электроустановках. Требования к работникам, осуществляющим осмотры электроустановок и воздушных линий электропередач.

Пожарная безопасность на электроэнергетических предприятиях. Требования пожарной безопасности к электроустановкам. Методы пожарной профилактики. Средства и способы пожаротушения.

Б1.Ч.13 Электромагнитная совместимость

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	42 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	34 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины:

состоит в изучении технологии обеспечения электромагнитной совместимости цифровых систем управления на объектах электроэнергетики (электрические станции и подстанции), включая методы определения электромагнитных воздействий, выбор оптимальных мероприятий по защите от опасных электромагнитных явлений при проектировании и методов испытаний оборудования на помехоустойчивость

Основные разделы дисциплины

1. Основные термины и определения ЭМС. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики

1.1. Основные термины и определения ЭМС. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики

Основные термины и определения. Электромагнитная обстановка на энергообъектах.

2. Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике

2.1. Нормативно-технические документы по ЭМС в электроэнергетике

Нормативная база обеспечения электромагнитной совместимости на объектах электроэнергетики. Помехоустойчивость вторичного оборудования. Нормы для персонала.

3. Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах

3.1. Методы определения электромагнитной обстановки на энергообъектах

Воздействие напряжений и токов промышленной частоты на вторичное оборудование. Переходные процессы в первичных цепях при коммутациях и КЗ. Электрические и магнитные поля промышленной частоты. Молния и молниезащита.

4. Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость

4.1. Методы испытаний технических средств на помехоустойчивость. Испытания на воздействие напряжений и токов промышленной частоты на вторичное оборудование. Испытания на воздействие импульсных помех. Испытания на воздействие электрические и магнитные поля промышленной частоты. Испытания на воздействие молнии.

5. Методы и средства защиты от электромагнитных воздействий.

5.1. Методы и средства защиты от электромагнитных воздействий. Помехоподавляющие и защитные компоненты. Экранирование. Заземляющее устройство. Дискретные входы.

Б1.Ч.14 Автоматика энергосистем

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестр
Лекции	24 ч	7 семестр
Практические занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы	12 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	36 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамен	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение назначений, требований, принципов действия и построения алгоритмов функционирования устройств режимной, сетевой и противоаварийной автоматики.

Основные разделы дисциплины

Классификация релейной защиты и автоматики. Обзор устройств сетевой, противоаварийной и режимной автоматики. Обзор автоматических устройств сетевой, режимной, противоаварийной и технологической автоматики, применяемой на объектах электроэнергетики ЕЭС России. Особенности взаимодействия различных видов автоматических устройств и комплексов релейной защиты и автоматики. Устройства сетевой автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. Автоматическое повторное включение. Виды, назначение, область применения. Требования к схемам автоматического повторного включения. Схема автоматического повторного включения однократного действия для линии с односторонним питанием. Расчет параметров настройки. Автоматический ввод резерва. Виды, назначение, область применения. Требования к схемам автоматического ввода резерва. Расчет параметров настройки устройства автоматического ввода резерва. Устройства режимной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. Автоматическое регулирование напряжением и реактивной мощностью. Обзор технических средств, позволяющих регулировать напряжение и реактивную мощность в ЕЭС России. Классификация систем возбуждения синхронных генераторов. Назначение, область применения, принцип действия. Сравнение. Принципы построения автоматических систем регулирования. Автоматическое регулирование возбуждением системы возбуждения синхронных генераторов. Автоматическое регулирование возбуждением сильного действия. Особенности, назначение, характеристики. Функциональная схема автоматического регулятора возбуждения сильного действия. Автоматическое регулирование частоты и перетоков активной мощности. Баланс мощности в энергосистеме. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты. Назначение, требования, принцип действия. Устройства противоаварийной автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. Автоматическое ограничение снижения частоты. Назначение, область применения. Принцип действия. Расчет параметров настройки. Устройства технологической автоматики. Назначение, Область применения, требования, принципы действия и алгоритмы функционирования. Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью. Способы включения. Устройства точной автоматической синхронизации с постоянным углом и временем опережения. Требования. Характеристики. Расчет параметров настройки автоматических устройств точной синхронизации с постоянным временем и углом опережения.

Б1. Ч.15 Элементы автоматических устройств

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	14 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	34 ч	8 семестр
Курсовой проект	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет с оценкой	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины: Изучение принципов действия и построения, проектирования и использования элементов автоматических устройств релейной защиты и автоматики.

Основные разделы дисциплины:

- Микропроцессорные терминалы релейной защиты и автоматики.
- Испытательный комплекс РЕТОМ
- Дифференциальное реле тока ДЗТ-21

Б1. Ч.16 Расчеты релейной защиты электроэнергетических систем

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 з.е.	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	14 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов действия, построения, методов расчета и оценки устройств релейной защиты линий электропередач электроэнергетической системы

Основные разделы дисциплины

Назначение релейной защиты в электроэнергетической системе. Основные режимы работы электроэнергетической системы. Назначение и выполнение релейной защиты. Основная и резервная защиты. Ближнее и дальнее резервирование. Отказы функционирования защиты. Принципы, лежащие в основе выполнения защит с абсолютной и относительной селективностью. Свойства релейной защиты от КЗ. Требования к релейной защите. Режимы работы электроэнергетической системы, рассматриваемые при проектировании релейной защиты. Основные виды КЗ в электроэнергетической системе; их влияние на работу её элементов и системы в целом. Векторные диаграммы токов и напряжений при КЗ. Влияние нагрузки. Продольная несимметрия. Сложные виды повреждений. Качания и асинхронный ход. Особенности процессов КЗ на линиях электропередачи СВН. Расчеты электрических величин для целей выбора параметров срабатывания релейной защиты. Методы расчёта электрических величин в аварийных режимах для проектирования релейной защиты. Расчеты токовых защит от междуфазных КЗ в радиальной сети с одним источником питания. Общая характеристика защит с относительной селективностью. Структура защит. Назначение ступеней. Выполнение токовой ступенчатой защиты в радиальных сетях с односторонним питанием. Схемы подключения токовых цепей защиты. Характеристика выдержек времени максимальной токовой защиты. Пуск по напряжению. Комбинированные отсечки по току и напряжению. Общая оценка токовых защит. Расчеты токовых направленных защит от междуфазных КЗ. Принцип работы токовых направленных защит. Особенности расчета токов срабатывания первых и вторых ступеней защиты линий в радиальных сетях с двусторонним питанием. «Мертвая» зона защиты. Встречно- ступенчатый принцип выбора выдержек времени. Размещение органов направления мощности. Учет качаний при расчете параметров срабатывания токовых направленных защит. Особенности выполнения и расчета параметров срабатывания токовых направленных защит от междуфазных КЗ в кольцевой сети с одним источником питания. Каскадное действие защиты. Расчеты токовых направленных защит нулевой последовательности от коротких замыканий на землю в сетях с напряжением ≥ 110 кВ. Общие положения и особенности выполнения токовых и токовых направленных защит нулевой последовательности линий от КЗ на землю. Расчёт параметров срабатывания и оценка чувствительности токовой защиты нулевой последовательности одиночных линий с одно- и двусторонним питанием. Особенности выполнения токовой направленной защиты нулевой последовательности параллельных линий. Учет влияния взаимоиндукции сближенных линий электропередачи на расчет токов при КЗ на землю. Расчеты дистанционных защит. Дистанционная защита от многофазных КЗ на линиях электропередачи. Сопротивление на зажимах реле сопротивления (РС). Схемы включения реле сопротивления. Расчет параметров срабатывания и оценка чувствительности отдельных ступеней дистанционной защиты. Характеристики срабатывания РС с двумя входными величинами. Мероприятия по устранению «мертвых» зон у реле сопротивления. Поведение дистанционной защиты при качаниях и асинхронных режимах работы. Устройства блокировки при качаниях (УБК). Структура УБК. Блокировка дистанционной защиты при нарушении цепей напряжения.

Б1.Ч.17 Основы проектирования релейной защиты

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрены	8 семестр
Самостоятельная работа	30 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	8 семестр
Экзамен	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: Изучить основные технические решения по построению систем РЗА на энергообъектах.

Основные разделы дисциплины

1. Общие вопросы курса. Расчёт ТТ, ТН, Нормативная техническая документация. РЗА энергетических объектов 10-35кВ.

Состав проектов. Стадии проектов. Общие понятия релейной защиты и терминология. Обзор нормативной документации по проектированию РЗ на энергетических объектах разных классов напряжения. Основные требования к релейной защите (набор функций терминалов, количество устанавливаемых комплектов, резервирование). ТТ, ТН, расчёт вторичной нагрузки. РЗА энергетических объектов 10-35кВ. Автоматический ввод резерва. Дуговые защиты и логические защиты шин, защита от замыканий на землю.

2. Основные принципы по построению систем РЗА объектов электроэнергетики 110-220 кВ. Технические решения. Изучение терминалов защит различных фирм зарубежных и отечественных производителей.

Обзор нормативной документации по проектированию РЗ объектов 110-220 кВ. Обзор современных типов микропроцессорных терминалов релейной защиты. Общие вопросы и принципиальные типовые решения. Рассмотрение МП терминалов фирмы АВВ серии REX670. Типовые решения. Чтение и разбор функциональных схем ДЗЛ. Общие сведения по заданию уставок. Расчёт уставок. Каналы связи. Схемы связи. Организация каналов связи для ДЗЛ. Общие сведения по заданию уставок. Расчёт уставок.

Рассмотрение МП терминалов фирмы Siemens серии 7SX, Экра, Бреслер.

3. Основные принципы по построению систем РЗА объектов электроэнергетики 330-750 кВ. Технические решения. Защита генераторов.

Обзор нормативной документации по проектированию РЗ 330-750 кВ. Основные решения при проектировании РЗ объектов 330-750 кВ. Проектирование защит трансформаторов. МП терминалы разных фирм производителей. Обзор. Функционально-логические схемы для типовых решений. Проектирование защит генераторов 160-300МВт. МП терминалы разных фирм производителей. Обзор. Защита блоков

4. АПВ ВЛ, КВЛ, КЛ 110-220 кВ. Терминалы управления выключателем. Делительная защита ШС., Защиты шин и ошинок.

АПВ. Решения в части АПВ ВЛ, КВЛ, КЛ 110-220 кВ. Выбор параметров настройки АПВ. Терминалы АУВ. Расчёт уставок срабатывания резервных защит ШСВ, защиты шин и ошинок различных фирм производителей. Назначение делительной защиты

5. Построение схем размещения защит Оформление проектной документации. Основные принципиальные ошибки при проектировании

Примеры схем размещения защит при проектировании подстанции. Основные принципиальные ошибки при проектировании Рассмотрение различных схем по реконструкции и строительству объектов электроэнергетики в части релейной защиты.

Детальная проработка рабочей документации. Правильное составление технического задания на основании технических требований в части РЗА.

**Б1. Ч.18 Автоматизированные системы управления технологическими процессами
электросетевых объектов**

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	не предусмотрены	8 семестр
Лабораторные работы	14 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	30 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	8 семестр
Экзамен	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов организации локальных вычислительных сетей (ЛВС) и протоколов передачи данных электроэнергетических объектов.

Основные разделы дисциплины

В состав дисциплины входят семь разделов:

1. Назначение и цели создания АСУТП подстанций. Место АСУТП в интегрированной автоматизированной системе управления предприятием. Стадии создания АСУТП.
2. Объекты управления АСУТП подстанций. Основное оборудование подстанций. Инженерное оборудование. Системы видеонаблюдения, связи и контроля доступа.
3. Функции АСУТП подстанций. Требования к АСУТП подстанций. Информационные функции АСУТП. Управляющие функции АСУТП. Вспомогательные (сервисные) функции АСУТП.
4. Архитектура АСУТП подстанций. Структура ПТК АСУТП. Локальная вычислительная сеть АСУТП. Датчики и исполнительные механизмы. Программируемые логические контроллеры.
5. Взаимодействие АСУТП со смежными подсистемами: ПА, РЗА, АИИСКУЭ, инженерные подсистемы. Протоколы передачи данных в АСУТП.
6. Стандарт МЭК 61850. Построение систем автоматизации на подстанции в соответствии с требованиями стандартов МЭК 61850. Шина станции и шина процесса. Цифровая подстанция.
7. Вопросы безопасности АСУТП. Уязвимости ПТК АСУТП и способы обеспечения кибербезопасности. Асимметричное шифрование. Инфраструктура открытых ключей.

Б1.Ч.19.01 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	не предусмотрены
Самостоятельная работа	39,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. Социальное неравенство и социальная стратификация

Факторы, определяющие социальные изменения. Социальный прогресс и регресс.

Б1.Ч.19.02 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	не предусмотрены	не предусмотрены
Самостоятельная работа	39,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачет	0,3 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

1. 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.

2. 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.

3. 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.Ч.19.03 Мировые цивилизации и мировые культуры

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	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	не предусмотрены
Самостоятельная работа	39,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрены	не предусмотрены
Зачеты	0,3 ч	4 семестр

Цель дисциплины:

ориентирована на формирование у студентов осмысленного отношения к феномену культуры, ясное понимание роли культуры в жизни любого цивилизованного общества и способствует развитию интеллекта, интереса к искусству как части культуры, стремлению приобщиться к культурным ценностям как необходимому условию овладения профессией, служебного роста, развития творческой личности.

Основные разделы дисциплины

Культура: структура и функции, типология культуры, история культурологической мысли, первобытная культура, культура древних цивилизаций: Египет, Индия, Китай, культура античного мира: Древняя Греция и Древний Рим, культура западноевропейского средневековья, культура Возрождения, западноевропейская культура Нового времени, древнерусская культура, культура Московской Руси XIV-XVII вв, русская культура века Просвещения, «Золотой век» русской культуры, «Серебряный век» русской культуры, советская культура и современная Россия, глобальные проблемы современной социокультурной ситуации.

Б1. Ч.20 Элективные курсы по физической культуре и спорту

Трудоемкость в зачетных единицах:	–	1,2,3,4,5,6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	328 ч	1,2,3,4,5,6 семестр
Лекции	–	–
Практические занятия	328 ч	1,2,3,4,5,6 семестр
Лабораторные работы	–	–
Самостоятельная работа	–	–
Курсовые проекты (работы)	–	–
Зачет		

Цель дисциплины:

является 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

Легкая атлетика. Плавание. Волейбол. Самбо: Основы техники безопасности на занятиях. Баскетбол. Футбол. Фитнес – аэробика. Тяжелая атлетика. Специальная медицинская группа.

Б2. Ч.01 Религиоведение

Трудоемкость в зачетных единицах:	2 з.е.	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	не предусмотрено	не предусмотрено
Лабораторные работы	не предусмотрено	не предусмотрено
Самостоятельная работа	55,7 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрено	не предусмотрено
Зачет	0,3 ч	5 семестр

Цель дисциплины:

Ознакомиться с основными этапами в развитии религиозного сознания человечества; изучить основы религиозного сознания и культовой деятельности наиболее влиятельных национальных и мировых религий; сформировать у студентов представления о месте и роли религии в культуре и общественной жизни современной России; подготовить студентов к эффективному взаимодействию с представителями различных религиозных конфессий в профессиональной деятельности.

Основные разделы дисциплины

Религия как феномен общественной жизни. Происхождение религии и ее первоначальные формы. Религии Востока. Древнеегипетская религия. Буддизм. Раннее христианство и западное христианство. Конфессиональные особенности православия. История и современность Ислама. Современные нетрадиционные религии.

Б2. Ч.02 Русский язык и культура речи

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 з.е.	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	не предусмотрено	не предусмотрено
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	не предусмотрено	не предусмотрено
Самостоятельная работа	75,7 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	не предусмотрено	не предусмотрено
Зачет	0,3 ч	3 семестр

Цель дисциплины:

углубление знаний о коммуникативном, познавательном и эстетическом потенциале русского языка; формирование культуры устной и письменной речи; развитие способности к коммуникации в профессиональной сфере, повышение уровня практического владения современным русским литературным языком в разных сферах функционирования языка, в письменной и устной его разновидностях.

Основные разделы дисциплины

Вопросы, связанные с частным языкознанием (русистикой) и с общей и русской теоретической и нормативной стилистикой. Курс нацелен на повышение уровня практического владения современным русским литературным языком. Цель дисциплины состоит в формировании и развитии у студентов языковой, коммуникативной (речевой) и общекультурной компетенции – с акцентом на коммуникативную компетенцию. К задачам дисциплины относятся: углубление и систематизация знаний о нормах литературной речи на родном языке; ознакомление с основами функциональной и практической стилистики русского языка; владение жанрами публицистического, официально-делового и научного стиля, а также основными интеллектуально-речевыми умениями; развитие профессиональных навыков для успешной работы по своей специальности.