по дисциплинам учебного плана
направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
профиля «Электроснабжение».
Составлены в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 144 от «28» февраля 2018 г.
Год набора: 2023 г.

Б1.О.01 История России

1) Цели дисциплины: овладение теоретическими основами исторических знаний, представлениями о движущих силах и закономерностях исторического развития России, об общем и особенном в отечественной и всеобщей истории, о роли России в мировой истории и культуре; развитие способности анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции; овладение современными способами анализа исторической информации; формирование целостного взгляда на всемирно-исторический процесс, уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям.

2) Компетенции: УК-1, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины:

Общие вопросы курса «История России». История как наука. Хронологические и географические рамки курса Российской истории. История России и всеобщая история.

Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX — первой трети XIII вв. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Восточная Европа в середине I тыс. н. э. Образование государства Русь. Русь в конце X — начале XII в. Русь в середине XII — начале XIII в.

Русь в XIII–XV вв. Русские земли в середине XIII в. — XIV в. Формирование единого Русского государства в XV в. Древнерусская культура.

Россия в XVI–XVII вв. Россия в начале XVI в. Эпоха Ивана IV Грозного. Россия на рубеже XVI–XVII вв. Смутное время. Россия в XVII в. Культура России в XVI–XVII столетиях.

Россия в XVIII в. Россия в эпоху преобразований Петра I. Эпоха «дворцовых переворотов». 1725–1762 гг. Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. Русская культура XVIII в.

Российская империя в XIX — начале XX вв. Эпоха 1812 г. Николаевская Россия. Время Великих реформ. Россия на пороге XX в. Первая русская революция. Российская империя в 1907–1914 гг. Первая мировая война и Россия. Культура в России XIX — начала XX в.

Россия и СССР в советскую эпоху (1917–1991). Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. Советский Союз в 1920-е — 1930-е гг. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества. 1945–1984 гг. Период «перестройки» и распада СССР (1985–1991).

Современная Российская Федерация. Россия в 1990-е гг. Россия в XXI в.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.02 Философия

1) Цели дисциплины: сформировать умения осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; сформировать способности восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

2) Компетенции: УК-1, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Философия, её предмет и роль в обществе. Основные этапы развития философии. Учение о бытии и материи. Сознание, его происхождение и сущность. Познание как философская проблема. Взаимодействие природы и общества. Проблема законов общественного развития. Проблема структуры истории.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.О.03 Иностранный язык

1) Цели дисциплины: лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера.

2) Компетенции: УК-4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е. (252 ч.)

4) Содержание дисциплины: Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Чтение. Виды текстов. Письмо. Виды речевых произведений.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.04 Правоведение

1) Цели дисциплины: изучение основ российского законодательства, приобретение навыков применения закона формировании у студентов правового сознания путем освоения комплекса знаний об основных отраслях права; воспитании правовой культуры, уважения к закону и бережное отношение к социальным ценностям правового государства, чести и достоинству гражданина

2) Компетенции: УК-2, 10

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Теория государства. Теория права. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы семейного права. Основы уголовного права. Основы административного права. Основы экологического и информационного права.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.05 Экономическая теория

1) Цели дисциплины: основные разделы современной экономической теории и права

2) Компетенции: УК-1,2,9, ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Предмет и метод экономической науки. Эффективное и полное использование ресурсов. Источники экономического роста. Главные проблемы экономической организации общества. Эффективное и рациональное использование ресурсов в разных отраслях. Общественное разделение труда и эффективность. Основы рыночного хозяйства. Общественные системы как форма реализации целей и мобилизации ресурсов. Экономические системы: основные ступени развития. Спрос и предложение на рынке. Границы государственного регулирования рыночной экономики. Функции государства в переходной экономике. Финансовая система и финансовая политика государства. Государственный бюджет, его доходы и расходы. Налоговая система и налоговая политика государства. Денежно-кредитная система и денежно - кредитная политика государства. Денежный рынок. Банковская система, принципы построения.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.06 Психология

1) Цели дисциплины: повышение образованности молодых специалистов в вопросах научной психологии и педагогики, психологических и педагогических вопросах их самореализации и самоутверждения в жизни и профессиональной деятельности.

2) Компетенции: УК-3, 6

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Научное понимание психики, основные функции, структура. Психика и организм. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение, восприятие. представление, воображение, мышление и интеллект, творчество. Познавательные процессы Внимание, мнемические процессы, Эмоциональная и волевая сферы личности. Психическая регуляция поведения и деятельности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Педагогика как наука: её объект, предмет, задачи, функции, методы. Педагогическая система.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.07 Основы российской государственности

1) Цели дисциплины: формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а так же ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути государства, самобытность его политической организации.

2) Компетенции: УК-5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов. Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межцивилизационного диалога за пределами России (и внутри неё). Основы конституционного строя России. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Справедливость и меритократия в российском обществе. Представление о коммунитарном характере российской гражданственности, неразрывности личного успеха и благосостояния Родины.

5) Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Б1.О.08 Деловые коммуникации и культура речи

1) Цели дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков в области деловых коммуникаций и культуры речи.

2) Компетенции: УК-4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание 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.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.09 Менеджмент

1) Цели дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков в области менеджмента, включая таймменеджмент.

2) Компетенции: УК-2, 6

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления личным временем. Учет времени, баланс времени, экономия времени. Планирование времени.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.10 Высшая математика

1) Цели дисциплины: знать основы дифференциального и технологии интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне..

2) Компетенции: ОПК-3

3) Общая трудоемкость дисциплины - 18 з.е. (648 ч.)

4) Содержание дисциплины: аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.11 Информатика и информационные технологии

1) Цели дисциплины: формирование у студентов базовых знаний в области применения вычислительной техники для поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; обучение студентов теоретическим основам и практическим навыкам работы с аппаратным и программным обеспечением компьютера.

2) Компетенции: УК-1, ОПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: Понятие информации. Принцип работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Визуализация алгоритмов. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Компьютерная графика и системы геометрического моделирования. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы. Информационные технологии.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.12 Инженерная и компьютерная графика

1) Цели дисциплины: овладение студентом знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения; составление документации с использованием графических редакторов; изучение основ автоматизации инженерных графических работ; комплексно использовать инженерные пакеты (AutoCAD; Компас-график).

2) Компетенции: ОПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: Конструкторская документация; оформление чертежей; изображения, надписи, обозначения; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий; геометрическое моделирование и решаемые ими

задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, представление видеоинформации и ее машинная генерация, графические языки, пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.13 Физика

1) Цели дисциплины: основные законы физики, химии, законы функционирования биологических систем, проблемы взаимодействия мировой цивилизации с природой и пути их разумного решения.

2) Компетенции: УК-2, ОПК- 3

3) Общая трудоемкость дисциплины - 10 з.е. (360 ч.)

4) Содержание дисциплины: Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.14 Теоретическая механика

1) Цели дисциплины: формирование и закрепление основ инженерного мышления, ознакомление с методами, правилами и нормами конструирования и проектирования деталей и сборочных единиц теплотехнологического оборудования.

2) Компетенции: ОПК- 5

3) Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: Статика. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твердого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения. Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твердого тела. Динамика. Динамика точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета. Уравнения движения системы материальных точек. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твердого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Принцип Даламбера. Элементы теории гироскопов. Теория удара. Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вариационные принципы механики.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.15 Безопасность жизнедеятельности

1) Цели дисциплины: формирование профессиональной культуры безопасности, под которой понимаются готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

2) Компетенции: УК-8

3) Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек - среда обитания»; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.16 Техническая механика

1) Цели дисциплины: получение знаний о механических свойствах и прочности материалов различных элементов конструкций, выработка умений по правильному выбору материалов и проведению расчётов элементов сооружений, использованию этих знаний и умений, как при проектировании, так и при эксплуатации оборудования, сооружений энергетики.

2) Компетенции: УК-2

3) Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Машины и механизмы, структурный, кинематический динамический и силовой анализ. Синтез механизмов. Особенности проектирования изделий: виды изделий, требования к ним, стадии разработки. Принципы инженерных расчетов: расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния, типовые элементы изделий. Напряженное состояние детали и элементарного объема материала. Механические свойства конструкционных материалов. Расчет несущей способности типовых элементов. Сопряжения деталей. Технические измерения, допуски и посадки, размерные цепи. Механические передачи трением и зацеплением. Валы и оси, соединения вал-втулка. Опоры скольжения и качения. Уплотнительные устройства. Упругие элементы. Муфты. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Корпусные детали.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.О.17 Электротехнические и конструкционные материалы

1) Цели дисциплины: изучение свойств электротехнических материалов, проявляющихся в электромагнитных полях, в зависимости от их состава, структуры и окружающей среды, возникающие в диэлектрических, полупроводниковых и магнитных материалах в электромагнитных полях в зависимости.

2) Компетенции: ОПК-5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: типы твердых тел, их свойства; атомно-кристаллическое строение, фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; деформация, термическая обработка, наклеп, рекристаллизация; металлические материалы; новые металлические и неметаллические материалы; электроматериаловедение; классификация электротехнических материалов; диэлектрики, их электропроводность, пробой газов, жидких и твердых диэлектриков; теплопроводность; радиационная стойкость материалов; жидкие диэлектрики; полимеры; неорганические электроизоляционные материалы; проводниковые и сверхпроводниковые материалы.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

Б1.О.18 Теоретические основы электротехники

1) Цели дисциплины: теоретическая и практическая подготовка в области теоретических основ электротехники в такой степени, чтобы они могли использовать необходимые методы расчётов электротехнических цепей и режимов работы в электрических цепях. Уметь их правильно эксплуатировать и составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

2) Компетенции: ОПК-4,6

3) Общая трудоемкость дисциплины - 9 з.е. (324 ч.)

4) Содержание дисциплины: физические основы электротехники; уравнения электромагнитного поля; законы электрических цепей; цепи синусоидального тока; трехфазные цепи; расчет цепей при периодических несинусоидальных воздействиях; многополюсники; переходные процессы в линейных цепях; нелинейные электрические и магнитные цепи; цепи с распределенными параметрами; теория электромагнитного поля; электростатическое поле; стационарное электрическое поле; магнитное поле; аналитические и численные методы расчета электрических и магнитных полей; переменное электромагнитное поле; поверхностный эффект и эффект близости; электромагнитное экранирование.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа.

Б1.О.19 Электрические машины

1) Цели дисциплины: получение студентами теоретических и практических знаний процессов электромагнитного электромеханического преобразования энергии, конструкций и характеристик различных типов электрических машин и трансформаторов, применяемых в схемах электроснабжения.

2) Компетенции: ОПК-4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е. (253 ч.)

4) Содержание дисциплины: электромеханическое преобразование энергии в индуктивных преобразователях; принцип преобразования энергии в электрических машинах; типы электрических машин и других электромеханических преобразователей; трансформаторы; автотрансформаторы; магнитные усилители; умножители частоты; специальные типы трансформаторов; режимы работы трансформаторов; принцип, режим работы, конструкции и характеристики синхронных и асинхронных машин и машин постоянного тока.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовой проект.

Б1.О.20 Метрология, стандартизация и сертификация

1) Цели дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков в сфере стандартизации, метрологии и сертификации и их практическая реализация в области управления качеством на предприятиях в современных условиях.

2) Компетенции: ОПК-6

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: теоретические основы метрологии. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Исторические основы развития стандартизации и сертификации. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Научная база стандартизации. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области

сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.О.21 Промышленная электроника

1) Цели дисциплины: ознакомление студентов с электрическими цепями постоянного и переменного тока, с методами их расчёта, с расчётами нелинейных и магнитных цепей, электрическими измерениями; ознакомление студентов с принципами действия полупроводниковых приборов, усилительных, импульсных, логических, цифровых и преобразовательных устройств.

2) Компетенции: ОПК-4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: место силовой электроники в современной технике. Элементная база электрон. устройств силовой электроники. 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 напряжения, тока и резонансные. Принцип действия, способы регулирования выходного напряжения, регулировочные характеристики. Выходные фильтры автономных инверторов напряжения. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Типы регуляторов постоянного напряжения, принцип действия, регулировочные характеристики.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.22 Информационно-измерительная техника

1) Цели дисциплины: изучение физических основ и методов диагностики (контроля технического состояния) изоляции установок и оборудования электрических станций и сетей высокого напряжения.

2) Компетенции: ОПК-2,6

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Современные задачи диагностики (контроля технического состояния) установок и электрооборудования высокого напряжения: исключение аварий с тяжёлыми экономическими и экологическими последствиями, определение целесообразных сроков и содержания ремонтных работ, оценка остаточного ресурса для определения очерёдности замены устаревшего оборудования. Закономерности и содержание процессов старения изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов. Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по степени полимеризации твёрдой изоляции (картона, бумаги). Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по концентрации фурановых соединений в масле. Возможность управления сроком службы трансформатора. Испытания изоляции приложением повышенного напряжения. Измерения сопротивления и тангенса угла диэлектрических потерь, абсорбционных характеристик. Основы электрического и акустического методов регистрации частичных разрядов (ЧР). Тепловизионный контроль. Контроль маслонаполненного оборудования путём испытания проб масла (измерение физико-химических свойств масла, хроматографический анализ растворённых в масле газов). Современные системы автоматического непрерывного контроля технического состояния мощных силовых трансформаторов высокого напряжения. Особенности линий электропередачи как объекта диагностики. Методы локации повреждений в кабельных линиях. Аэросканирование воздушных линий электропередачи. Специфические задачи и особенности

контроля технического состояния изоляции крупных вращающихся машин, коммутирующих и защитных аппаратов.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.О.23 Электрические и электронные аппараты НН

1) Цели дисциплины: являются освоение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, ознакомление с назначением, устройством и их техническими характеристиками.

2) Компетенции: ОПК-4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электрических аппаратах (определение, функции и классификация электрических аппаратов, условные обозначения электрических аппаратов и их элементов, исполнение и категория размещения, режимы работы). Электрические контакты (переходное сопротивление, конструкции, режимы работы). Нагрев электрических аппаратов. Электродинамические усилия. Термическая и электродинамическая стойкость. Электрическая дуга (причины возникновения, условия гашения дуги постоянного и переменного тока), дугогасительные устройства и искрогасительные цепи. Электромагниты и магнитные цепи в электрических аппаратах. Электрические аппараты распределительных устройств низкого напряжения: рубильники, автоматические выключатели, предохранители. Электрические аппараты управления электроприводами: контакторы постоянного и переменного тока, магнитные пускатели. Электромеханические реле: электромагнитные реле тока и напряжения, промежуточные реле, реле времени, тепловые и поляризованные реле. Электрические и электромеханические датчики. Силовые электронные аппараты низкого напряжения. Общие принципы создания силовых электронных аппаратов постоянного и переменного тока. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов. Комбинированные (гибридные) контактно-полупроводниковые аппараты.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.24 Основы проектной деятельности

1) Цели дисциплины: овладение студентом знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения проектов и проектной деятельности в целом.

2) Компетенции: УК-2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект.

Б1.О.25 Физическая культура и спорт

1) Цели 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 профессиональной деятельности. Формирование двигательных умений и навыков, воспитание двигательных качеств, воспитание устойчивого интереса к систематическим занятиям физкультурой и спортом на занятиях и в различных секциях. Необходимость увеличения двигательной активности студентов, формирования навыков самостоятельной работы студентов, приобщения их к здоровому образу жизни.

2) Компетенции: УК-7

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни

студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма студентов

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.26 Элективные курсы по физической культуре и спорту

1) 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 профессиональной деятельности. Формирование двигательных умений и навыков, воспитание двигательных качеств, воспитание устойчивого интереса к систематическим занятиям физкультурой и спортом на занятиях и в различных секциях. Необходимость увеличения двигательной активности студентов, формирования навыков самостоятельной работы студентов, приобщения их к здоровому образу жизни.

2) Компетенции: УК-7.

3) Общая трудоемкость: 332 часов.

4) Содержание дисциплины: Основы физической культуры. Легкая атлетика. Лыжная подготовка. Аэробика. Баскетбол. Футбол. Волейбол.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.В.01 Введение в профессиональную деятельность

1) Цели дисциплины: способствовать установлению на ранней стадии связи студентов с профилирующей кафедрой, стимулировать интерес к специальности, раскрыть её содержательность и актуальность в современных условиях.

2) Компетенции: ПК-2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: производство электроэнергии; современные и перспективные источники электроэнергии; электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы; распределительные устройства, их схемы; заземление электрических сетей; системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой; резерв мощности; автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях; ремонт оборудования; передача и распределение электроэнергии; общие сведения об электроэнергетических системах; линии электропередачи переменного и постоянного тока; понижающие и преобразовательные подстанции; характеристики оборудования линий и подстанций; типы конфигураций электрических сетей.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.В.02 Экология

1) Цели дисциплины: изучение основных закономерностей и развитие теории рационального взаимодействия в системе «человек — общество — природа», рассматривая человеческое общество как неотъемлемую часть биосферы.

2) Компетенции: УК-2, ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.03 Общая энергетика

1) Цели дисциплины: формирование знаний по физическим принципам функционирования теплоэнергетических установок и энергетических установок, использующих энергию нетрадиционных возобновляемых источников, а также способы использования этой энергии.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: тепловые и атомные электростанции; типы тепловых и атомных электростанций, теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях, паровые котлы и их схемы; ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов; паровые турбины; энергетический баланс ТЭС и АЭС; тепловые схемы ТЭС и АЭС; традиционная и малая гидроэнергетика; типы энергоустановок, социально-экологические аспекты, экономика; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.В.04 Электробезопасность

1) Цели дисциплины: изучение сложнейших явлений воздействия электрического тока на организм человека, изучение существующих принципов и средств защиты от поражения электрическим током, изучение правил техники безопасности (ТБ) при эксплуатации электроустановок и сдача экзамена на вторую группу по ТБ. Основные задачи дисциплины – ознакомление студентов с явлениями, происходящими при воздействии электрического тока на организм человека, с защитными мерами и защитными мероприятиями в электроустановках, с правилами ТБ при эксплуатации электроустановок в объеме 2 группы по электробезопасности, с приемами оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока.

2) Компетенции: УК-8, ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Действие электрического тока на организм человека. Виды поражений электрическим током. Влияние значения тока на исход поражения. Первая помощь пострадавшим от электрического тока. Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Анализ опасности поражения током. Поражения током в различных электрических сетях, в однофазных и трехфазных сетях, в нормальных и аваж к й

Б1.В.06 Электрическая часть станций и подстанций

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

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е. (252 ч.)

4) Техника электрической части станций и подстанций, структура электростанций и энергосистем; нагрев проводников и электрических аппаратов в продолжительном режиме, их термическая и электродинамическая стойкость; изоляторы; кабели; токопроводы; электрические контакты; синхронные генераторы и компенсаторы; силовые трансформаторы и автотрансформаторы; отключение цепей переменного и постоянного тока; выключатели; разъединители; средства ограничения токов короткого замыкания; измерительные трансформаторы; основы устройства электроустановок: графики нагрузок электроустановок; проектирование схем электрических соединений электростанций и подстанций; схем собственных нужд; режимы нейтрали электроустановок; проектирование и конструкции распределительных устройств; заземляющих устройств электроустановок; проектирование и конструирование электроустановок: компоновки электрических станций и подстанций; конструирование открытых, закрытых и комплектных распределительных устройств; компоновки распределительных устройств с напряжением 110-750 кВ; проектирование электрических связей между генераторами, силовыми трансформаторами и распределительными устройствами; особенности конструирования распределительных устройств напряжением до 1 кВ.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, курсовой проект

Б1.В.07 Электроэнергетические системы и сети

1) Цели дисциплины: формирование знаний по физическим принципам функционирования электроэнергетических систем, регулирования и оптимизации их режимов, формирование умений и профессиональных компетенций по основам проектирования электроэнергетических систем, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 8 з.е. (288 ч.)

4) Содержание дисциплины: Основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение; балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем; основы компенсации реактивных нагрузок; проектирование электрических сетей питающих энергосистем, включая выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования; расчёты основных установившихся режимов и регулирование напряжения. Технико-экономические основы проектирования электрических сетей; выбор схем построения сети, критерии выбора оптимального варианта, алгоритм выбора; выбор сечения проводов и кабелей в сетях различных назначений и номинальных напряжений; основы расчеты нормальных режимов сложных электрических сетей; преобразование сети и исключение узлов; расчеты однородных сетей; мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в электрических сетях; особые режимы электрических сетей.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, курсовой проект.

Б1.В.08 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

1) Цели дисциплины: формирование у студентов необходимых знаний о теории и проектировании устройств релейной защиты в электроэнергетических системах.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 8 з.е. (288 ч.)

4) Содержание дисциплины: Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприёмников; применение основных типов релейных защит; расчёты и выбор параметров аппаратов; области автоматизированного управления состояниями схем питания потребителей и электроприёмников; характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения, ввода резервного

электрооборудования, синхронизации и др.; основные сведения о телемеханизации и диспетчерском управлении.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, курсовая работа.

Б1.В.09 Техника высоких напряжений

1) Цели дисциплины: формирование у студентов стройной и устойчивой системы знаний о фундаментальных закономерностях зажигания и развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: нормы и установки для испытаний электрической прочности изоляции; испытательные установки промышленной частоты, генераторы импульсных напряжений, источники постоянных высоких напряжений; генераторы импульсных испытательных токов; измерение высоких напряжений: измерительные трансформаторы, разрядники, делители напряжения. Нетрадиционные измерения высоких напряжений. Измерение импульсных токов. электрооборудование высокого напряжения, определения, термины, стандарты. Классификация, назначение, области применения различных видов оборудования высокого напряжения. Тенденции в области разработки новых, совершенствования существующих видов оборудования. Основные принципы разработки и изготовления электрооборудования высокого напряжения. Выбор энергетического электрооборудования. Критерии выбора, основные технические характеристики, обозначения в схемах и документация. Общие вопросы производства электрооборудования, современные технологии, правила технической эксплуатации.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.В.10 Электроснабжение

1) Цели дисциплины: изложение основных вопросов конкретных технических и экономических показателей надежности схем, количественной оценки качества напряжения в системах электроснабжения на основе методов математической статистики.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 8 з.е. (288 ч.)

4) Содержание дисциплины: особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем; типы электроприемников, режимы их работы; методы расчета электрических нагрузок; методы достижения заданного уровня надежности оборудования, систем электроснабжения; условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения; режимы нейтрали; типы энергоустановок, экономика электроснабжения; накопители энергии; ресурсосберегающие технологии.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен, курсовой проект

Б1.В.11 Переходные процессы

1) Цели дисциплины: формирование систематизированных знаний в области переходных процессов как в энергетической системе в целом, так и в отдельных ее элементах, приобретение студентами навыков их расчета при трехфазных и несимметричных коротких замыканиях, а также при обрывах фаз, навыков расчета и анализа переходных режимов электрических систем и узлов нагрузки с учетом действия систем автоматического регулирования и управления.

2) Компетенции: ПК-1, 2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 7 з.е. (252 ч.)

4) Содержание дисциплины: Причины возникновения переходных процессов. Особенности электромагнитных переходных процессов. Схемы замещения основных силовых элементов. Схемы замещения трансформаторов и сдвоенных реакторов. Составление расчетных схем замещения. Виды

коротких замыканий (к.з), причины их возникновения и последствия. Назначение расчѐтов переходных процессов и требования к ним. Основные допущения, принимаемые при расчетах. Общий порядок расчета к.з. Использование системы относительных единиц. Составление схемы замещения системы и определение ее параметров. Трехфазное к.з. в неразветвленной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения. Переходный процесс при трехфазном коротком замыкании (КЗ) в цепи без трансформаторов. Физическая сущность возникновения составляющих тока к.з. Ударный ток к.з. и условия его возникновения. Методы определения ударного коэффициента. Особенности переходного процесса при КЗ в разветвленной цепи. Переходный процесс при включении в сеть трансформатора с разомкнутой вторичной обмоткой. Переходный процесс при КЗ за трансформатором. Переходные процессы при несимметричных коротких замыканиях в трехфазных цепях. Условия, при которых допустимо применение метода симметричных составляющих для анализа несимметричных режимов.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.В.12 Экономика электроэнергетики

1) Цели дисциплины: формирование знаний теоретических знаний, практических навыков и компетенций в области экономики и управления электроэнергетическими системами.

2) Компетенции: ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Электроэнергетика как базовая отрасль российской экономики. Взаимодействие российской и мировой электроэнергетики. Реформа электроэнергетики в России. Организационно-экономическая структура отрасли электроэнергетики. Система государственного регулирования в электроэнергетике. Система рынков в электроэнергетике. Управление надежностью в электроэнергетике. Основы современного менеджмента и построения организационных структур. Корпоративное управление на сетевых энергетических предприятиях. Планирование, бюджетирование и оценка финансовых результатов сетевого предприятия электроэнергетики. Важнейшие функциональные подсистемы в электроэнергетических системах. Основные подсистемы электросетевых предприятий, обеспечивающие их жизнедеятельность.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.В.13 Электрические и электронные аппараты ВН

1) Цели дисциплины: являются освоение теоретических основ электрических и электронных аппаратов высокого напряжения, ознакомление с назначением, устройством и их техническими характеристиками.

2) Компетенции: ОПК-4, ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электрических аппаратах высокого напряжения (определение, функции и классификация электрических аппаратов, условные обозначения электрических аппаратов и их элементов, исполнение и категория размещения, режимы работы). Нагрев высоковольтных электрических аппаратов. Электрические аппараты распределительных устройств высокого напряжения: разъединители, высоковольтные выключатели, предохранители, выключатели нагрузки, короткозамыкатели. Электрические аппараты управления электроприводами. Электрические и электромеханические датчики. Общая характеристика функциональных свойств, классификация и области применения силовых электронных аппаратов. Общие принципы создания силовых электронных аппаратов постоянного и переменного тока. Параллельное соединение полупроводниковых приборов в силовых блоках аппаратов. Комбинированные (гибридные) контактно-полупроводниковые аппараты. Силовые электронные аппараты высокого напряжения. Общая характеристика электронных аппаратов высокого напряжения. Последовательное соединение полупроводниковых приборов в высоковольтных блоках. Общие сведения о комбинированных аппаратах высокого напряжения. Системы управления силовыми электронными аппаратами. Основные требования к системам управления. Принципы импульсно-фазового управления. Системы управления электронными аппаратами высокого напряжения.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.14 Энергосбережение в системах электроснабжения

1) Цели дисциплины: формирование систематических знаний в области энергосбережения в системах электроэнергетики, формирование навыков по применению типовых мероприятий, современных технологий и решений по повышению энергоэффективности систем электроэнергетики.

2) Компетенции: ОПК-4, ПК-1,2.

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.).

4) Содержание дисциплины: Нормативное правовое обеспечение проблемы энергосбережения и повышения энергоэффективности. Нормативно - правовая база в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Энергетическое обследование и мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Управление энергосбережением.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.15 Электрический привод

1) Цели дисциплины: овладение знаниями основ электропривода, характеристик современных систем электроприводов, энергетики электропривода, сопутствующего электрооборудования и аппаратов.

2) Компетенции: ОПК-4, ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Электромеханическая и механическая характеристики двигателей. Режимы преобразования энергии и ограничения. Классификация механических характеристик. Жесткость механических характеристик. Статическая устойчивость работы электропривода. Двигатели постоянного тока независимого возбуждения. Их разновидности и особенности их применения в электроприводах. Уравнения электромеханической и механической характеристик. Управление координатами в электроприводе с электродвигателями постоянного тока независимого возбуждения. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления. Расчет пусковых сопротивлений аналитическим и графическим методами. Форсированный и нормальный режимы пуска. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в относительных единицах. Пересчет сопротивлений якорной цепи на рабочую температуру. Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в тормозных режимах. Расчет тормозных сопротивлений. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Расчет пусковых сопротивлений и построение искусственных характеристик графическим методом. Тормозные режимы двигателей постоянного тока с последовательным и смешанным возбуждением. Асинхронные двигатели. Их разновидности и особенности применения в электроприводах. Электромеханические и механические характеристики. Управление координатами в асинхронном электроприводе. Естественные и искусственные характеристики двигателей при различных способах управления. Построение искусственных характеристик асинхронного двигателя. Расчет пусковых сопротивлений. Точный и упрощенный расчеты. Механические характеристики асинхронного двигателя в тормозных режимах. Расчет тормозных режимов.Синхронные двигатели. Области их применения в электроприводах. Механические и электромеханические характеристики. Угловая характеристика. Способы пуска. Влияние тока возбуждения на энергетические характеристики синхронного электропривода. Электрические привода с вентильными, шаговыми и реактивно-индукторными двигателями. Механические и электромеханические характеристики.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.В.16 Электрическое освещение

1) Цели дисциплины: состоит в изучении основ устройства, проектирования, и эксплуатации осветительных установок произведенных, общественных и жилых зданий и наружного освещения.

2) Компетенции: ОПК-4, ПК-1,2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е. (72 ч.)

4) Содержание дисциплины: Физические основы работы источников света. Оптическое излучение. Краткие сведения о приемниках энергия излучения. Энергетическая и световая система величин. Оптические и светотехнические характеристики тел. Энергетические и световые характеристики импульсного излучения. Эффективные системы величин для оценки УФ излучения. Характеристики светового поля. Зрение и освещение. Неустановившиеся зрительные процессы, зрительное утомление и дискомфорт, Зрительная работоспособность. Цвет в технике освещения. Колориметрия. Основные положения колориметрии. Определение колориметрических параметров ИС. Качество освещения. Классификация, основные показатели, область применения. Тепловые излучатели. Законы теплового излучения. Электрические вольфрамовые ЛН .Галогенные лампы накаливания. Разрядные лампы. Общие свойства РЛ. Люминесцентные лампы. Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Металлогалогенные лампы. Натриевые лампы. Ксеноновые лампы. Импульсные лампы.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.17 Нетрадиционные и возобновляемые источники электрической энергии

1) Цели дисциплины: является подготовка бакалавров, способных решать задачи в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии с целью энергосбережения в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве и улучшения экологической обстановки.

2) Компетенции: ОПК-4, ПК-1,2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 4 з.е. (144 ч.)

4) Содержание дисциплины: Традиционные источники энергии и проблемы их использования. Запасы и ресурсы источников энергии. Нетрадиционные источники энергии и их место в энергетике России. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетической потребности. Место малой энергетики в энергетике России. Газотурбинные и парогазовые малые электростанции. Малые и мини-ТЭЦ на базе котельных. Газодизельные электростанции. Малые гибридные электростанции. Малая атомная энергетика. Малые ГЭС. Методы прямого преобразования тепловой энергии в электрическую. Использование Солнца как источника тепловой энергии. Аккумулирование тепла. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Характерные размеры фотоэлементов. Коэффициент полезного действия фотоэлемента и перспективы его увеличения. Конструкции фотоэлементов и особенности технологии их изготовления. Использование моно- и поликристаллического кремния и других материалов. Термоэлектронная эмиссия, термоэлектричество. Солнечные электростанции. Использование энергии ветра. Геотермальная энергия. Тепловой режим земной коры. Классификация геотермальных районов. Наиболее перспективные районы в мире и России. Методы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснажения. Экономические и экологические показатели ГеоТЭС. Использование энергии приливов и отливов. Причины возникновения полусуточных и суточных приливов. Общие характеристики энергии приливной волны. Теория приливов. Энергия приливных течений. Электростанции, использующие приливный подъем воды и приливные течения. Использование энергии океана. Энергетические ресурсы океана. Причины волнообразования. Основные параметры волн. Поток энергии, переносимый волнами. Достоинства и недостатки энергии волн. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. Установки для преобразования тепловой энергии океана в электрическую. Проблемы создания и эксплуатации таких установок. Использование вторичных энергоресурсов для получения электрической и тепловой энергии. Утилизация твердых бытовых отходов. Использование биомассы.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.18 Надежность в электроэнергетике

1) Цели дисциплины: формирование систематизированных знаний о современной теории надежности систем электроэнергетики, методах ее расчета и анализа, обоснованное понимание роли надежности при разработке и эксплуатации объектов электроэнергетики, приобретение студентами

навыков определения надежности объектов и систем электроэнергетики, определения ущербов от перерывов электроснабжения и недоотпуска электроэнергии.

2) Компетенции: ПК-1,2

3) Общая трудоемкость дисциплины - 5 з.е. (180 ч.)

4) Содержание дисциплины: Основные понятия и характеристики надежности в электроэнергетике. Модели надежности элементов, объектов и систем электроэнергетики. Методы расчетапоказателей надежности систем электроэнергетики.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

:

Б1.В.ДВ.01.1 Математические задачи энергетики

1) Цели дисциплины: изучение математического аппарата для решения задач энергетики возобновляемых источников энергии.

2) Компетенции: ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Способы задания функции одной и нескольких переменных. Постановка задачи интерполяции функций одной переменной. Линейная интерполяция. Квадратичная интерполяция. Примеры применения интерполяции функций в задачах энергетики. Аппроксимация функций одной переменной. Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде основных элементарных функций. Примеры применения аппроксимации функций в задачах энергетики. Элементы теории вероятностей и математической статистики в электроэнергетической системе с возобновляемыми источниками энергии. Понятие случайной величины. Простой и статистический ряд. Числовые характеристики статистического распределения. Законы распределения случайной величины.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.01.2 Применение ЭВМ в электроэнергетике

1) Цели дисциплины: подготовка инженеров в области разработки алгоритмов и программ для решения задач электроэнергетики.

2) Компетенции: ПК-1

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Задачи расчетов и исходная информация для расчета установившихся режимов (УР) электроэнергетических систем (ЭЭС). Общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов электроэнергетической системы. Способы задания исходных данных. Основные уравнения, описывающие УР ЭЭС. Эффективность расчета УР на этапах формирования и решения уравнений. Формирование уравнений установившегося режима. Алгоритмы решения уравнений методами Гаусса-Зейделя и Ньютона-Рафсона. Учет работы генераторов с АРВ в расчете установившихся режимов. Решение оптимизационных задач с помощью методов линейного программирования. Симплекс-метод и его модификации, вычислительная процедура метода. Решение оптимизационных задач с помощью методов нелинейного и динамического программирования.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.02.1 Организация работ в электроустановках

1) Цели дисциплины: формировать у студентов фундаментальные, теоретические знания и практические навыки по специальным методам организации и производства ЭМР электрических установок.

2) Компетенции: ПК-3, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электромонтажных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация электромонтажных работ.

Проект организации строительства. Проект производства электромонтажных работ. Планирование электромонтажных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию. Подготовка к монтажу электроустановок. Особенности транспортировки трансформаторов. Установка электроустановок на фундамент. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Пробные включения. Монтаж основного оборудования распределительных устройств: шин, ком-мутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж заземлений. Преимущества монтажа комплектных распределительных устройств.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.02.2 Организация работ на линиях электропередачи

1) Цели дисциплины: формировать у студентов фундаментальные, теоретические знания и практические навыки по специальным методам организации и производства ЭМР элементов электрических сетей.

2) Компетенции: ПК-3, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 6 з.е. (216 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электромонтажных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация электромонтажных работ. Проект организации строительства. Проект производства электромонтажных работ. Планирование электромонтажных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий электропередачи. Сборка и установка опор. Монтаж проводов и грозозащитных тросов. Раскатка и соединение проводов. Крепление проводов. Особенности монтажа изолированных проводов. Монтаж трубчатых разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушной линии в эксплуатацию. Подготовительные работы по монтажу кабельных линий электропередачи. Прокладка кабелей в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках и кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт для соединения и оконцевания кабелей. Термоусаживаемые муфты. Муфты холодной усадки. Приемка кабельной линии в эксплуатацию.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.03.1 Эксплуатация электроустановок

1) Цели дисциплины: формировать у студентов фундаментальные, теоретические знания и практические навыки по специальным методам организации и производства ЭМР электрических установок.

2) Компетенции: ПК-2, 4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 9 з.е. (324 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электромонтажных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация электромонтажных работ. Проект организации строительства. Проект производства электромонтажных работ. Планирование электромонтажных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию. Подготовка к монтажу электроустановок. Особенности транспортировки трансформаторов. Установка электроустановок на фундамент. Монтаж системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Пробные включения. Монтаж основного оборудования распределительных устройств: шин, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов,

аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок. Монтаж заземлений. Преимущества монтажа комплектных распределительных устройств.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.В.ДВ.03.2 Эксплуатация линий электропередачи

1) Цели дисциплины: формировать у студентов фундаментальные, теоретические знания и практические навыки по специальным методам организации и производства ЭМР элементов электрических сетей.

2) Компетенции: ПК-2, 4

3) Общая трудоемкость дисциплины - 9 з.е. (324 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об электромонтажных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения электромонтажных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация электромонтажных работ. Проект организации строительства. Проект производства электромонтажных работ. Планирование электромонтажных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Подготовка к производству электромонтажных работ. Охрана труда при выполнении электромонтажных работ. Индустриализация и механизация электромонтажных работ. Пусконаладочные работы. Приемка объекта в эксплуатацию. Подготовительные работы по монтажу воздушных линий электропередачи. Сборка и установка опор. Монтаж проводов и грозозащитных тросов. Раскатка и соединение проводов. Крепление проводов. Особенности монтажа изолированных проводов. Монтаж трубчатых разрядников и заземляющих устройств. Приемка воздушной линии в эксплуатацию. Подготовительные работы по монтажу кабельных линий электропередачи. Прокладка кабелей в земляной траншее. Прокладка кабелей в блоках и кабельных сооружениях. Открытая прокладка кабелей в производственных помещениях. Монтаж кабельных муфт для соединения и оконцевания кабелей. Термоусаживаемые муфты. Муфты холодной усадки. Приемка кабельной линии в эксплуатацию.

5) Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.В.ДВ.04.1 Диагностика электроустановок

1) Цели дисциплины: изучение физических основ и методов диагностики (контроля технического состояния) изоляции установок и оборудования электрических станций и сетей высокого напряжения.

2) Компетенции: ПК-3

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Современные задачи диагностики (контроля технического состояния) установок и электрооборудования высокого напряжения: исключение аварий с тяжёлыми экономическими и экологическими последствиями, определение целесообразных сроков и содержания ремонтных работ, оценка остаточного ресурса для определения очерёдности замены устаревшего оборудования. Закономерности и содержание процессов старения изоляции силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов. Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по степени полимеризации твёрдой изоляции (картона, бумаги). Оценка остаточного ресурса силового трансформатора по концентрации фурановых соединений в масле. Возможность управления сроком службы трансформатора. Испытания изоляции приложением повышенного напряжения. Измерения сопротивления и тангенса угла диэлектрических потерь, абсорбционных характеристик. Основы электрического и акустического методов регистрации частичных разрядов (ЧР). Тепловизионный контроль. Контроль маслонаполненного оборудования путём испытания проб масла (измерение физико-химических свойств масла, хроматографический анализ растворённых в масле газов). Современные системы автоматического непрерывного контроля технического состояния мощных силовых трансформаторов высокого напряжения. Особенности линий электропередачи как объекта диагностики. Методы локации повреждений в кабельных линиях. Аэросканирование воздушных линий электропередачи. Специфические задачи и особенности контроля технического состояния изоляции крупных вращающихся машин, коммутирующих и защитных аппаратов.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.04.2 Диагностика линий электропередачи

1) Цели дисциплины: изучение физических основ и методов диагностики (контроля технического состояния) изоляции электрических сетей высокого напряжения.

2) Компетенции: ПК-3

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Объекты технического диагностирования. Определение технического состояние объекта, его контроль. Прогнозирование технического состояния. Средства, системы технического состояния. Показатели и характеристики диагностирования. Схема организации контроля состояния оборудования и диагностики. Процессы повреждения и износа. Понятие дефекта оборудования и его признаки. Средства и методы контроля состояния оборудования. Контроль оборудования во время работы. Требования к системам контроля и диагностики. Основные дефекты воздушных линий (ВЛ): повреждение изоляции подвесных, опорных и полимерных изоляторов; нарушение соединения проводов; нарушение состояния заземления опор, их оттяжек и тросов; загнивание деталей деревянных опор; коррозия металлических опор и траверс. Методы диагностики и контроля ВЛ: измерение сопротивления изоляции, измерение величины падения напряжения или сопротивления на участке соединения, плавка гололеда. Контроль состояния ВЛ во время работы: визуальный контроль; измерение сопротивления заземления опор и тросов; замер вибрации проводов линий электропередачи; замер натяжения оттяжек опор, наклон опор; проверка загнивания опор. Основные дефекты кабельных линий (КЛ): повреждение изоляции, обрыв жил кабеля, коррозия брони кабеля, утечка масла. Методы диагностики и контроля КЛ: измерение сопротивления изоляции, испытание повышенным напряжением, замер тока утечки, проверка целостности жил, определение активною сопротивления жил, тепловые испытания. Контроль состояния КЛ во время работы: визуальный осмотр кабельных трасс, контроль допустимой токовой нагрузки, контроль давления масла. Системы измерений на электростанциях и подстанциях. Контрольно-измерительные приборы (КИП) в цепях генераторов, трансформаторов, электрических линий, на щитах электрических станций и подстанций.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.05.1 Ремонт электроустановок

1) Цели дисциплины: формировать у студентов фундаментальные, теоретические знания и практические навыки по специальным методам ремонта электрических установок.

2) Компетенции: ПК-4, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об ремонтных работах и эксплуатации оборудования систем электроснабжения. Общие принципы проведения ремонтных работ. Договор подряда. Взаимоотношения заказчика и подрядчика. Организация ремонтных работ. Планирование ремонтных работ. Линейные календарные графики работ. Сетевое планирование. Охрана труда при выполнении ремонтных работ. Индустриализация и механизация ремонтных работ. Подготовка к ремонтным работам в электроустановках. Ремонт системы охлаждения и отдельных узлов трансформатора. Пробные включения. Ремонт основного оборудования распределительных устройств: шин, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов, аппаратов защиты от перенапряжений, конденсаторных установок.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.В.ДВ.05.2 Ремонт линий электропередачи

1) Цели дисциплины: изучение физических основ и методов ремонта изоляции, крепежа и опор электрических сетей высокого напряжения.

2) Компетенции: ПК-4, 5

3) Общая трудоемкость дисциплины - 3 з.е. (108 ч.)

4) Содержание дисциплины: Общие сведения об ремонтных работах и эксплуатации электрических сетей. Общие принципы проведения ремонтных работ. Организация ремонтных

работ. Планирование ремонтных работ. Линейные календарные графики работ. Охрана труда при выполнении ремонтных работ. Индустриализация и механизация ремонтных работ. Подготовка к ремонтным работам в электрических сетях. Ремонт опор, изоляторов и траверс ВЛ. Пробные включения.

5) Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б2.О.01 (У) Учебная практика (ознакомительная)

Цель практики: закрепление и углубление знаний, полученных за время учебы по профильным дисциплинам, а также изучение предприятия (организации) как объекта управления, его информационных технологий и систем для постановки и решения в дальнейшем (в форме дипломной работы) информационно-технических задач функционирования объекта (технологических процессов, производства, организационно-административной деятельности).

Компетенции: УК-1, ОПК-1, ПК-1

Общая трудоемкость: 108 часов, 3 зачетные единицы.

Содержание практики:

1. Теоретические знания. Структура злектростанции, ее связи с знергетикой. Основные потребители электроэнергии. Виды топлива, сжигаемого на станции. Топливно-транспортный цех, электроцех. Оборудование цехов, назначение злементов схемы. Характеристика и конструкция генераторов. Электрическая схема станции. Оборудование схемы. Назначение и конструкции генераторов, трансформаторов, реакторов, сетевых насосов.

2. Производственные зкскурсии. После проведения соответствующего теоретического занятия проводится зкскурсия для ознакомления на месте со схемами и конструкциями. Экскурсии по цехам злектростанции организуются в соответствии с графиком руководителем практики от предприятия и проводятся ведущими спеииалистами цехов.

3. Ознакомление на рабочих местах. Ознакомление с технологией станции и подстанции на рабочих местах заключается в закреплении студентов за сменами в качестве стажеров-наблюдателей.

4. Выполпение индивидуального задания. Индивидуальное задание выполняется в целях повышения эффективносги производственной практики и более детального изучения конкретного процесса, конструкции и работы механизма. Тематика индивидуального задания определяется руководителем практики от университета. Основой для выбора тематики является перечень вопросов.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Б2.О.02 (П) Производственная практика (эксплуатационная)

Цель практики: ознакомление с оборудованием, оснасткой, инструментом, материалами, используемыми при монтажных и ремонтных работах, с технологией проведения и организацией зтих работ, методами и контроля качества работ; изучение оборудования электрических схем, операции по пуску и остановки основного и вспомогательного оборудования станций и подстанций.

Компетенции: УК-2, ОПК- 1-6, ПК-2, 3.

Общая трудоемкость: 108 часов, 3 зачетные единицы.

Содержание практики: Производственная практика может проходить на действующем предприятии или на одном из подразделений учебного заведения. Для более широкого ознакомления студентов с проектированием, конструированием или эксплуатацией систем электроснабжения и расширения кругозора выпускников практику рекомендуется организовывать на различных предприятиях.

Местами практики могут быть:

– промышленные предприятия машиностроительного, металлургического, химического и других профилей;

– предприятия по производству и распределению электрической энергии;

– организации, занимающиеся проектированием, внедрением или наладкой энергетического оборудования в промышленную и непромышленную сферу;

– предприятия, проектно-конструкторские и научно-исследовательские учреждения, занимающиеся разработкой электроэнергетических систем, энергетического оборудования, информационных систем и технологий в энергетике;
– предприятия, проектно-конструкторские и научно-исследовательские учреждения, использующие средства вычислительной техники, программное обеспечение, информационные системы и технологии;

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Б2.В.01 (П) Производственная практика (эксплуатационная)

Цель практики: ознакомление со схемами, особенностями зксплуатации станций и подстанций, знакомство с модернизациями и реконструкциями, проводимыми на подстанции и электростанции; углубление изучения работы производственных и проектных предприятий, изучения методов и форм проведения научных исследований и внедрения результатов исследований в производство.

Компетенции: ОК-2, ОПК-1-6, ПК-3, 4.

Общая трудоемкость: 108 часов, 3 зачетные единицы.

Содержание практики:

1. Теоретические знания. Структура подстанции и электростанции, их связи с энергосистемой. Основные потребители. Характеристика и конструкция генераторов и трансформаторов. Электрические схемы станции и подстанции.

2. Изучение технологии монтажа и ремонта оборудования. Изучение монтажа или ремонта отдельных узлов оборудования станции и подстанции осуществляется в процессе работы непосредственно на рабочем месте. При зтом необходимо ознакомиться с видами ремонтов, с применяемыми инструментами, материалами и приспособлениями, с порядком допуска ремонтных и монтажных бригад, с производственными приемами по слесарным, сварочным и сборочным работам, с приемкой оборудования из ремонта или после монтажа и с видами приемки (поузловая, предварительная, общая, проверка работы под нагрузкой).

В процессе прохождения практики на рабочем месте студенты должны ознакомиться с системой организации, планирования, нормирования и учета работы в рабочих бригадах и ремонтных службах, с формами оплаты труда, с работой рационализаторов. Особое внимание следует обратить на экономическую оценку работы: затраты на ремонт и реконструкцию (сметные и фактические), выяснение причин перерасходов или экономии средств. Студенты должны творчески подходить к изучаемым вопросам; по возможности подавать рацпедложения и способствовать внедрению в производство рацпредложений работников станции.

3. Выполнение индивидуального задания

Индивидуальное задание выполняется в целях повышения эффективности производственной практики и более детального изучения конкретного процесса, конструкции и работы механизма.

Форма промежуточной аттестации: дифференцированный зачет.

Б2.В.02 (Пд) Производственная практика (преддипломная)

Цель преддипломной практики: ознакомление, с привязкой к особенностям проектирования, с оборудованием станций и подстанций, ознакомление со схемами, знакомство с модернизациями и реконструкциями, проводимыми на эи ия

к . мп сте

Б3.01 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Цель дисциплины: оценка теоретической и практической подготовки студентов к решению профессиональных задач.

Компетенции: УК- 1-10; ОПК- 1-6, ПК- 1-5.

Общая трудоемкость: 108 часов, 3 зачетные единицы.

Содержание дисциплины: Высшая математика. Информатика и информационные технологии. Инженерная и компьютерная графика. Физика. Теоретическая механика. Безопасность жизнедеятельности. Техническая механика. Электротехнические и конструкционные материалы. Теоретические основы электротехники. Электрические машины. Метрология, стандартизация и сертификация. Промышленная электроника. Информационно-измерительная техника. Электрические и электронные аппараты НН и ВН. Основы проектной деятельности. Электробезопасность. Электрическая часть станций и подстанций. Электроэнергетические системы и сети. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Техника высоких напряжений. Электроснабжение. Переходные процессы. Экономика электроэнергетики. Теория поля. Экология. Электрический привод. Электротехнологии. Основы автоматического управления. Микропроцессорные средства в электротехнике. Математические задачи энергетики. Применение ЭВМ в электроэнергетике. Организация работ в электроустановках. Организация работ на линиях электропередачи. Эксплуатация электроустановок. Эксплуатация линий электропередачи. Диагностика электроустановок. Диагностика линий электропередачи. Ремонт электроустановок. Ремонт линий электропередачи.

Форма промежуточной аттестации: государственный экзамен.

Б3.02 Подготовка к защите и защита ВКР

Цель дисциплины: оценка теоретической и практической подготовки студентов к решению профессиональных задач.

Компетенции: УК- 1-10; ОПК- 1-6, ПК- 1-5.

Общая трудоемкость: 216 часов, 6 зачетных единиц.

Содержание дисциплины: Высшая математика. Информатика и информационные технологии. Инженерная и компьютерная графика. Физика. Теоретическая механика. Безопасность жизнедеятельности. Техническая механика. Электротехнические и конструкционные материалы. Теоретические основы электротехники. Электрические машины. Метрология, стандартизация и сертификация. Промышленная электроника. Информационно-измерительная техника. Электрические и электронные аппараты НН и ВН. Основы проектной деятельности. Электробезопасность. Электрическая часть станций и подстанций. Электроэнергетические системы и сети. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Техника высоких напряжений. Электроснабжение. Переходные процессы. Экономика электроэнергетики. Теория поля. Экология. Электрический привод. Электротехнологии. Основы автоматического управления. Микропроцессорные средства в электротехнике. Математические задачи энергетики. Применение ЭВМ в электроэнергетике. Организация работ в электроустановках. Организация работ на линиях электропередачи. Эксплуатация электроустановок. Эксплуатация линий электропередачи. Диагностика электроустановок. Диагностика линий электропередачи. Ремонт электроустановок. Ремонт линий электропередачи.

Форма промежуточной аттестации: защита выпускной квалификационной работы.