

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

АННОТИРОВАННОЕ СОДЕРЖАНИЕ
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
высшего образования

программа бакалавриата

направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и
электротехника

направленность (профиль): Автоматизация и цифровое управление
электротехническими комплексами

Форма обучения очная

Квалификация выпускника - бакалавр

Хабаровск

2025

Аннотации (краткое содержание) дисциплин (модулей), практик, профессиональных модулей:

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы
Блок 1	ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)
	Обязательная часть
Б1.О.01	История России Сущность, формы, функции исторического знания; исторические источники; этапы развития отечественной историографии; история России – неотъемлемая часть всемирной истории; проблема этногенеза восточных славян; основные этапы становления российской государственности (XI–XII вв.); Древняя Русь в системе международных отношений; особенности социального строя Древней Руси; социально-политические изменения в русских землях в XIII–XV вв.; Русь и Орда; специфика формирования единого российского государства; формирование сословной системы организации общества; становление самодержавия в России (XVI в.); Смутное время; «новый период» русской истории (XVII в.); реформы Петра I; дворцовые перевороты; эпоха Екатерины II; предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма; эволюция форм собственности на землю; крепостное право в России; Россия XVIII в. в системе международных связей; становление индустриального общества в России; общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в.; проблема экономического роста и модернизации; роль Российской империи в мировой политике; Россия в начале XX в.; политические партии России; Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса; революции 1917 г.; Гражданская война и интервенция; НЭП; формирование однопартийного политического режима; образование СССР; внешняя политика Советского государства в 1920-е гг.; социально-экономические преобразования в СССР в 1930-е гг.; СССР накануне и в начальный период Второй мировой войны; Великая Отечественная война; Дальний Восток во Второй мировой войне; внешняя политика СССР в послевоенные годы; холодная война; попытки осуществления политических и экономических реформ; НТР и её влияние на ход общественного развития; СССР в середине 1960-х – середине 1980-х гг.; СССР в 1985–1991 гг.; распад СССР; становление новой российской государственности (1993–1999 г.); Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации; внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.
Б1.О.02	Иностранный язык Фонетика. Основные особенности полного стиля произношения. Специфика артикуляции звуков и ударение в словах. Чтение транскрипции. Интонация и ритм английского предложения. Лексика. Лексический минимум, охватывающий сферу повседневного и академического общения. Основные способы словообразования. Понятие о свободных и фразеологических словосочетаниях. Грамматика. Основные грамматические явления, характерные для устной и письменной речи, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла. Страноведение. Культура и традиции стран изучаемого языка. Правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и простых лексико-грамматических средств в ситуациях повседневного и академического общения. Основы публичной речи: устное

	сообщение, презентация. Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере повседневной и академической коммуникации. Чтение. Аналитическое, ознакомительное, поисковое чтение несложных познавательных аутентичных текстов разнообразной тематики. Письмо. Виды эссе: повествование, описание, рассуждение, аргументация.
Б1.О.03	Философия Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. 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. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс: личность и массы; свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представление о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. 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. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности Человек и опасности в техносфере. Номенклатура опасностей, их идентификация, классификация и нормирование. Риск-ориентированный подход в управлении техносферной безопасностью. Система управления охраной труда на предприятии. Специальная оценка условий труда. Расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Электробезопасность. Защита от поражения электрическим током. Пожарная безопасность на предприятии. Первая помощь пострадавшим. Природоохранная деятельность на предприятии. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Классификация чрезвычайных ситуаций. Организационная структура, силы и средства РСЧС. Организация защиты населения и территорий от ЧС. Антитеррористическая деятельность. Гражданская оборона в условиях мирного и военного времени. Организация, структура и силы ГО. Планирование мероприятий ГО. Государственный надзор в области ГО.
Б1.О.05	Физическая культура и спорт 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 студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.
Б1.О.06	Материаловедение Значение дисциплины. Классификация металлов. Полиморфные превращения. Кристаллизация. Дефекты, механические свойства. Основы теории сплавов: диаграммы состояния сплавов. Диаграмма железо-цементит. Железоуглеродистые сплавы: чугуны, производство стали, углеродистые стали. Термическая обработка сплавов. Поверхностное упрочнение стали, химико-термическая обработка стали. Легированные стали: классификация и маркировка, конструкционные стали, инструментальные материалы. Цветные металлы и их сплавы. Неметаллические и композиционные материалы. Перспективные материалы. Литейные свойства сплавов. Технология получения отливок, специальные способы литья. Понятие о пластической деформации металлов. Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка: сущность способов, технология, оборудование. Сущность процесса сварки. Классификация способов сварки. Основы дуговой сварки металлов. Напряжения и деформации при сварке. Специальные способы сварки. Дефекты и методы контроля сварных швов. Назначение, состав, классификация, маркировка сварочных материалов и сварочных источников питания. Основы теории резания. Виды обработки резанием. Основные сведения о металлорежущих станках. Виды дефектов. Классификация способов обнаружения дефектов. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов.
Б1.О.07	Инженерная и компьютерная графика Правила выполнения конструкторской документации. ЕСКД. Изображения на чертежах, надписи, обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы и резьбовых соединений. Изделия: детали, сборочные единицы. Конструкторские документы: чертеж и эскиз детали; спецификация; сборочный чертеж. Графические программные продукты. Автоматизация построений графических моделей инженерной информации, их преобразования и исследования.
Б1.О.08	Информатика <u>Цифровая грамотность:</u> сообщения, данные, сигнал, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления информации. Системы передачи информации. Меры и единицы количества и объёма информации. Состав и назначение основных элементов персонального компьютера, их характеристики. Понятие системного и служебного (сервисного) программного обеспечения: назначение, возможности, структура. Операционные системы. Файловая структура операционных систем. Операции с файлами. <u>Коммуникационная грамотность:</u> сетевые технологии обработки данных. Основы компьютерной коммуникации. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Интернет как глобальная сеть. Интернет вещей. Понятие об облачных технологиях. <u>Создание цифрового контента:</u> технологии обработки текстовой информации. Электронные таблицы. Технологии обработки графической информации. Средства электронных презентаций. Основы баз данных и знаний. Совместная работа над документами в облачных сервисах. Разработка сайтов при помощи конструкторов. Основные сведения о языках программирования и базовых алгоритмических конструкциях. Структурное и объектно-ориентированное

	программирование. <u>Основы информационной безопасности</u> : основные понятия информационной безопасности. Виды угроз информационной безопасности и способы защиты от них. Онлайн мошенничество и персональные данные. Угрозы в сети Интернет.
Б1.О.09	Высшая математика Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одного переменного. Интегральное исчисление функций одного переменного. Функции нескольких переменных. Комплексные числа. Дифференциальные уравнения. Ряды. Теория вероятностей. Математическая статистика.
Б1.О.10	Физика Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Электромагнетизм: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. Квантовая механика. Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.
Б1.О.11	Теоретические основы электротехники Линейные электрические цепи при постоянных токах и напряжениях. Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Цепи с взаимной индуктивностью. Трёхфазные электрические цепи. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Пассивные четырехполюсники. Электрические цепи при несинусоидальных периодических напряжениях и токах. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Цепи с распределёнными параметрами. Электрическое поле в проводящих средах. Магнитное поле постоянного тока. Электромагнитное поле.
Б1.О.12	Электротехническое материаловедение Основы электротехнического материаловедения; агрегатные состояния, дефекты строения и их влияние на свойства материалов; разработка деталей электротехнического оборудования. Полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы; природные, искусственные и синтетические материалы, классификация материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению; связь химического состава материалов с их свойствами, зависимость свойств от внешних условий, технологии получения и применения электротехнических материалов, как компонентов электроэнергетического и электротехнического оборудования; связь параметров, характеризующих свойства электротехнических материалов, с параметрами электроэнергетического и электротехнического оборудования.
Б1.О.13	Основы электроники Основы электроники и ее задачи. Основы физики полупроводников. Полупроводники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Униполярные и IGBT транзисторы. Тиристоры. Элементы оптоэлектроники и интегральные микросхемы. Логические элементы и устройства. Усилители.
Б1.О.14	Электробезопасность Термины и определения. Действие электрического тока на организм человека. Освобождение пострадавшего от воздействия электрического тока. Анализ опасности поражения током в различных системах

	электрообеспечения. Технические меры защиты персонала от прямого прикосновения и при косвенном прикосновении. Применение средств защиты в электроустановках. Организация эксплуатации электроустановок потребителей.
Б1.О.15	Электрический привод Определение понятия и структура ЭП. Механическая часть силового канала. Общие сведения. Звенья и модели механической части ЭП. Приведённое механическое звено ЭП. Характеристики. Уравнение движения ЭП. Физические процессы в ЭП с машинами постоянного тока. Модель и параметры. Разомкнутая структура ЭП. Статические характеристики и режимы ЭП при питании якоря от источника ЭДС при независимом и зависимом возбуждении. Физические процессы в ЭП с машинами переменного тока. Асинхронные машины. Простейшие модели. Основные характеристики. Параметры и режимы асинхронного двигателя. Основные характеристики ЭП с синхронным двигателем. Электрическая часть силового канала ЭП. Управляемые выпрямители, принцип действия. Особенности применения. Преобразователи частоты. Импульсные преобразователи. Принципы управления в ЭП. Элементная база информационного канала. Аналоговые регуляторы. Цифровые интегральные микросхемы малой степени интеграции. Средства сопряжения цифровых и аналоговых систем – синтез структур и параметров информационного канала. Элементы проектирования ЭП. Постановка задачи проектирования, этапы проектирования. Выбор двигателя. Оценка энергетической эффективности ЭП.
Б1.О.16	Информационно-измерительная техника Технические средства обработки информации. Характеристики процесса измерения. Классификация и состав информационно-измерительных систем (ИИС). Программное обеспечение ИИС. Микропроцессорные устройства: принципы построения архитектура функционирования. Организация ввода информации: аналоговые значения, дискретные значения. Организация вывода информации: аналоговое значение, дискретное значение, организация широтно-импульсной модуляции. Подключению аналоговых, дискретных и цифровых датчиков. Классификация датчиков и их принцип действия. Способы и методы измерения постоянного и переменного электрического сигнала в микроконтроллере, организация расчета его параметров (мгновенное и действующее значение, амплитуда, период, фазовый сдвиг). Аналого-цифровое преобразование. Организация вывода информации из микроконтроллера. Цифровые протоколы связи (I2C, OneWire, SPI, MODBUS) и способы их организации, преобразователи стандартов. Языки программирования стандарта МЭК 61131-3 для объектов электроэнергетики. Графические языки программирования (FDB, LAD), реализация графической программы работы микропроцессора. Программные комплексы проектирования и имитации работы микропроцессора, реализация работающей микропроцессорной системы, взаимодействующей со средствами ввода - вывода.
Б1.О.17	Метрология, стандартизация и сертификация Основные понятия метрологии, средства измерений, виды измерений, методы измерений, обработка результатов измерений, обеспечение единства измерений, стандартизация, сертификация.
Б1.О.18	Электрические машины Физические законы, лежащие в основе работы электрических индукционных машин, электрические машины постоянного тока, расчёт и построение схем обмоток электрических машин, трансформаторы, асинхронные электрические машины, синхронные машины.

Б1.О.19	Микропроцессорные системы управления Классификация и принципы построения микропроцессорных систем. Виды архитектур и функции основных модулей микропроцессора. Организация памяти в микропроцессорных системах. Группы команд микропроцессора. Способы адресации операндов. Архитектура и функции основных модулей однокристальных микроконтроллеров (ОМК). Директивы и команды ассемблера для ОМК. Функционирование основных модулей и устройств ОМК: регистр состояния, порты ввода-вывода, система прерываний, программируемые таймеры, аналоговый компаратор, аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи, стандартные интерфейсы обмена данными.
Б1.О.20	Общая энергетика Энергетические ресурсы. Возобновляемые и невозобновляемые энергоресурсы. Низкопотенциальные источники энергии и их использование. Органическое топливо, его характеристики и эффективность использования. Энергетические эквиваленты топлива (условное топливо, нефтяной эквивалент). Методы использования органического топлива в энергоустановках. Тепловые электростанции. Типы ТЭС. Принципиальные технологические схемы и тепловые схемы ТЭС. Теоретические основы преобразования энергии в тепловых двигателях (первый и второй законы термодинамики, КПД цикла). Циклы Карно, Ренкина, Брайтона, Отто, Дизеля. Теплофикация и когенерация. Паровые котлы и их схемы. Паровые турбины. Паровые котлы и их схемы. Энергетический баланс ТЭС и показатели эффективности их работы. Атомные электростанции. Типы и схемы АЭС. Ядерные энергетические установки, типы ядерных реакторов. Проблемы атомной и термоядерной энергетики. Гидроэнергетические установки. Основы использования водной энергии, гидрология рек, работа водного потока. Схемы концентрации напора, водохранилища и характеристики бьефов ГЭС. Гидротехнические сооружения ГЭС. Энергетическая система, графики нагрузки, роль гидроэнергетических установок в формировании и функционировании ЕЭС России. Регулирование речного стока водохранилищами ГЭС. Основное энергетическое оборудование гидроэнергетических установок: гидравлические турбины и гидрогенераторы. Управление агрегатами ГЭС. Нетрадиционные возобновляемые энергоресурсы. Малая гидроэнергетика, солнечная, ветровая, волновая, приливная и геотермальная энергетика, биоэнергетика. Основные типы энергоустановок на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ) и их основные энергетические, экономические и экологические характеристики. Перспективы использования НВИЭ.
Б1.О.21	Теория автоматического управления Основные понятия об управлении процессами и классификация систем автоматического управления (САУ). Математическое описание линейных САУ. Передаточные функции и характеристики типовых функциональных элементов САУ. Эквивалентные преобразования структурных схем линейных САУ. Понятие и виды устойчивости САУ. Методы оценки устойчивости линейных САУ. Запасы устойчивости. Показатели качества процесса управления. Методы коррекции характеристик САУ. Частотный метод синтеза корректирующих регуляторов. Анализ САУ в пространстве состояний. Фазовые портреты. Нелинейные САУ. Типовые статические нелинейные звенья. Условия возникновения и методы определения параметров автоколебаний в нелинейных системах.
Б1.О.22	Силовая электронная техника и преобразователи Основные сведения об силовой электронной технике и преобразователях;

	выпрямительные устройства; импульсные преобразователи постоянного тока; зависимые и автономные инверторы и преобразователи частоты; преобразователи частоты переменного-переменного тока, регуляторы и стабилизаторы.
Б1.О.23	Проектирование систем промышленной автоматизации Понятие опытно-конструкторской работы (ОКР). Конструкторская документация, выпускаемая на различных этапах ОКР. Виды электрических схем автоматизации. Требования к их оформлению. Расчет механической части электропривода. Расчет и выбор электрооборудования силовой части электромеханической системы. Разработка принципиальной схемы. Синтез системы управления технологическим оборудованием. Расчет и исследование динамических процессов, протекающих в электромеханической системе.
Б1.О.24	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования Классификация электрических аппаратов. Термическое и электродинамическое действие тока. Контактные явления в электрических аппаратах. Электрическая дуга и способы гашения. Электромагниты постоянного и переменного тока. Реле и предохранители. Датчики неэлектрических величин. Аппараты низкого и высокого напряжения. Микропроцессоры в электрических аппаратах. Бесконтактные электрические аппараты. Организация работ по монтажу систем автоматизации и управления. Специальный инструмент, монтажные приспособления и средства малой механизации. Техническая документация при производстве монтажных работ, основы ее проектирования. Монтаж микропроцессорных устройств, технических средств АСУ ТП и систем управления электроприводами. Монтаж исполнительных и регулирующих устройств. Монтаж приборов, регулирующих устройств и аппаратуры управления на щитах и пультах. Монтаж релейных панелей управления. Проверка, испытание и сдача смонтированных систем автоматизации. Организация наладочных работ. Техническая документация при выполнении наладочных работ. Основные принципы наладки АСУ ТП и систем управления электроприводами. Организация службы КИП и А на предприятиях отрасли.
Б1.О.25	Энергосбережение и энергоаудит Обзор проблемы энергоснабжения Структура системы электроснабжения промышленных предприятий и предприятий ЖКХ. Потребители электрической энергии. Организация учета электроэнергии. Энергетическое обследование. Энергоаудит. Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях и предприятиях ЖКХ. Система энергоменеджмента.
Б1.О.26	Системы управления электроприводами Назначение, классификация систем управления; релейно-контакторные системы; синтез дискретных систем управления. Принципы построения непрерывных систем управления электроприводов; непрерывные системы управления скоростью электропривода постоянного тока. Принципы обеспечения устойчивости и точности работы многоконтурных СУ, особенности оптимизации электроприводов с детерминированными и стохастическими воздействиями. Системы управления многодвигательных ЭП. Непрерывные системы управления положением; режимы позиционирования и слежения; адаптивные регуляторы в СУ. Электрическая машина переменного тока как объект управления, статические и динамические характеристики. Типовые узлы схем релейно-контакторного управления. Основные типы защиты электропривода, цепи защиты в схемах управления, защитные блокировки, обеспечивающие безопасность электропривода. Система регулирования частоты вращения асинхронной

	машиной (АСМ) изменением напряжения. Векторное управление АСМ. Математическая модель АСМ при векторном управлении. Прямое управление моментом асинхронных машин. Синхронная машина (СМ) как объект регулирования, схема замещения, передаточная функция. Частотное управление СМ.
Б1.О.27	Надежность и диагностика электрооборудования Основные понятия и определения надежности. Свойства надежности и состояния объекта. Расчет показателей надежности по статистическим данным. Основные математические модели, используемые в расчетах надежности. Надежность не восстанавливаемой системы при основном соединении. Надежность не восстанавливаемой системы при различных способах резервирования. Надежность восстанавливаемых систем. Анализ показателей надежности по экспериментальным данным. Надежность и безопасность в электроустановках. Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика методов диагностирования элементов электроустановки - функциональное и тестовое диагностирование. Задача контроля работоспособности. Методы контроля работоспособности. Задача поиска дефектов. Методы построения алгоритмов поиска дефектов. Прогнозирование изменения состояния – аналитическое и вероятностное прогнозирование. Система диагностирования (СД). Средства технического диагностирования. Типовые структуры и показатели СД. Методы и средства диагностирования элементов электроустановок (электропривода). Методы и средства поиска дефектов, возникающих в элементах электроустановок (электропривода). Проектирование систем диагностирования. Организация системы диагностирования. Построение и анализ диагностических моделей электроустановок. Проектирование технических средств диагностирования. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. Определение эффективности СД.
Б1.О.28	Системы автоматического управления технологическими процессами Структура и техническая организация компьютерных систем автоматизации; требования к программируемым логическим контроллерам (ПЛК), основные технические характеристики, классификация ПЛК; общая структура и компоновка ПЛК; распределение памяти ПК; классификация и адресация модулей ввода/вывода; обзор специальных модулей ввода/вывода; цикл работы ПК; время сканирования и время реакции ПК; средства программирования и настройки, обзор языков программирования ПК; базовые команды, понятие логического блока в программе; команды обработки битовых сигналов и команды пересылок, таймеры и счетчики; команды обработки и преобразования данных, арифметических и логических операций, специальные команды; принципы построения человеко-машинного интерфейса.
Б1.О.29	Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок Понятие рабочей машины и механизма. Классификационные признаки рабочих машин и механизмов. Электропривод (ЭП) механизмов циклического действия и его классификация. Электропривод (ЭП) механизмов непрерывного действия и его классификация. Электропривод (ЭП) типовых производственных механизмов циклического типа. Одноконцевые и двухконцевые лебедки. Статистические и динамические нагрузки ЭП механизма передвижения и поворота. Выбор двигателей для механизмов циклического действия. Схемы электропривода подъемных кранов управляемых оператором. Двухдвигательный асинхронный ЭП с общим механическим валом. Ограничение механических перегрузок ЭП механизмов циклического действия. Система Г-Д, ТП-Д. Электропривод

	механизмов позиционного типа. Определение точности остановки производственных механизмов. Цикловая автоматизация. Электропривод механизмов непрерывного действия с постоянной во времени и скорости нагрузкой. Автоматизированный ЭП механизмов непрерывного действия. Определение нагрузок конвейера и расчет мощности электродвигателя. Электропривод механизма непрерывного действия с переменной по времени и по скорости нагрузкой. ЭП с однофазными асинхронными двигателями, с синхронными и вентильными двигателями. Тиристорные и транзисторные ЭП постоянного тока. Электроприводы переменного тока с преобразователями частоты на базе инверторов напряжения и тока, с непосредственной связью. Промышленная реализация и номенклатура комплектных электроприводов; контроль и диагностика; надежность; резервирование, наладка электроприводов.
Б1.О.30	Техническое обслуживание и ремонт устройств электропривода Общие сведения о техническом обслуживании и ремонте устройств электропривода. Основные понятия и определения. Эксплуатационные и производственно-технологические требования к устройствам электропривода. Общие вопросы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Организация ремонта электрооборудования «по отказу», расчёт трудоёмкости и оборотного парка. Организация планово-предупредительных ремонтов оборудования, расчёт объёма ремонтов и трудоёмкости работ. Технологии и техническое обеспечение ремонта электрических машин и электрооборудования. Виды испытаний электрооборудования, типовая программа испытания электродвигателей. Методы и средства проведения испытания электрооборудования. Структура цеха по ремонту электрических машин, размещение оборудования, организация движения ремонтируемых объектов. Организация ремонта электрооборудования «по текущему состоянию». Методы и средства диагностирования устройств электропривода. Функциональное и тестовое диагностирование устройств электропривода. Автоматические системы диагностирования устройств электропривода. Экскурсия на предприятие по ремонту электрического оборудования. Методы неразрушающего контроля элементов электропривода. Приборное обеспечение неразрушающего контроля электротехнического оборудования.
Б1.О.31	Цифровые технологии в профессиональной деятельности Цифровая трансформация электроэнергетической, основные направления и технологии. Основные положения и понятия цифровых технологий, средства вычислительной техники. Информационные процессы и структуры, особенности и структура цифровых систем. Аппаратные и программные компоненты. Протоколы и стандарты обмена информации в системах электроснабжения и цифровых сетях. Цифровая подстанция: ключевые технологии, уровни и этапы реализации. Инфокоммуникационные взаимодействия. Сетевой технологии. Стандарт МЭК 61850, МЭК 61970, МЭК 61968, С37 118. Защита информации в информационных сетях. Информационное проектирование цифровых систем. Моделирование работы объектов электроэнергетики в информационных системах, математическое и имитационное моделирование, работа системы «цифровой двойник». Организация каналов связи в электросетевом хозяйстве. Проводные и беспроводные каналы связи. Работа автоматизированных информационно-управляющих систем: SCADA, OMS, DMS, WFM. Применение систем машинного обучения. Виртуализация и интеллектуализация системы управления объектами электроэнергетики. Архитектура микропроцессорной информационно-управляющей системы.

	Организация измерения и сбора данных в микропроцессорной системе: измерение аналогового и дискретного сигналов. Организация управления микропроцессорной системы. Стандарты и протоколы проводных сетей организации связи. Сетевые технологии при организации микропроцессорных информационно-управляющих систем. Способы передачи информации при применении сетевых технологий. Способы организации синхронизации времени в микропроцессорных информационно-управляющих системах. Технологии «интернета вещей». Работа SCADA-системы. Разработка микропроцессорных информационно-управляющих систем. Технологии и средства АИИСКУЭ.
Б1.О.32	Промышленная электроника Классификация электронных цепей, их характеристики. Виды сигналов. Аналоговые преобразователи на операционных усилителях. Источники вторичного электропитания электронных устройств. Автогенераторы гармонических колебаний. Компараторы. Импульсные генераторы. Электронные ключи, логические элементы. Цифровые функциональные узлы комбинационного типа. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Общие сведения о силовой электронике. Классификация силовых электронных устройств. Виды преобразования электроэнергии. Устройство, характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов. Выпрямительные преобразователи. Классификация выпрямителей. Основные схемы выпрямления. Коммутация и режимы работы выпрямителей. Характеристики выпрямителей и влияние на них коммутации токов вентилей. Энергетические показатели выпрямителей: коэффициенты мощности и полезного действия. Повышение коэффициента мощности выпрямителей. Реверсивные управляемые выпрямительные преобразователи. Инверторы, ведомые сетью (зависимые инверторы), режимы работы и их характеристики. Автономные инверторные преобразователи.
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Б1.В.01	Деловой русский язык в сфере профессиональной коммуникации Коммуникации и софт скиллс, работа с источниками информации, нормы русского языка, культура речи, спор и аргументация, ораторское мастерство, стили языка, стилистические особенности официально-делового стиля, виды документов, деловое общение.
Б1.В.02	Социальная психология Социальная психология как наука. История формирования социально-психологических идей. Социально-психологические теории. Социальная психология личности: понятие личности, Я-концепция и самооценка, концепции социальной роли, выполнение социальной роли, саморегуляция. Закономерности общения и взаимодействия людей. Внутригрупповые коммуникации. Психология социального познания. Психология социального влияния. Психология малой группы. Конформизм. Социальная установка.
Б1.В.03	Управление проектами в профессиональной деятельности Стадии проектирования. Проектная документация, рабочая документация. Задание на проектирование. Внестадийное проектирование. Современное электроэнергетическое оборудование. Информационные технологии по контролю, управлению и мониторингу в электроэнергетике. Внедрение современных решений в существующие объекты и в новые проекты. Оформление проекта. Методика проектирования. Математические модели процесса проектирования. Проектирование систем контроля и управления.

	Автоматизированные системы контроля и управления. Принципы построения систем. Объемы контроля и управления. Функции подсистем контроля и управления.
Б1.В.04	Правоведение Государство и право: понятия, признаки, функции; норма права; источники права; система права; правоотношение; правонарушение; юридическая ответственность. Основы конституционного права РФ. Основы административного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы семейного права. Основы экологического права. Основы информационного права. Основы уголовного права. Правовые формы противодействия коррупции, экстремизму, терроризму. Правовые основы профессиональной деятельности.
Б1.В.05	Экономика в профессиональной деятельности Предприятие как хозяйствующий субъект. Основные средства предприятия. Оборотные средства предприятия. Трудовые ресурсы предприятия. Основы организации производственного процесса. Текущие затраты и результаты деятельности предприятия. Качество и конкурентоспособность продукции. Эффективность хозяйственной деятельности предприятия. Планирование деятельности предприятия как основа эффективного использования ресурсов.
Б1.В.06	Иностранный язык в профессиональной сфере Дифференциация лексики по сферам применения: общеупотребительная, официальная, общенаучная, терминологическая. Основные грамматические правила и явления, характерные для устной и письменной речи, преобразующие лексические единицы в адекватное коммуникативное высказывание без искажения смысла. Понятие о функциональных стилях и их классификация: разговорный, официально-деловой, публицистический, научно-технический, стиль художественной литературы. Основные особенности научно-технического стиля. Чтение, понимание, перевод аутентичных текстов по широкому и узкому профилю специальности. Анализ композиционной и смысловой структуры специальных текстов. Логико-смысловая компрессия текста или статьи: аннотация, реферат. Работа с электронными словарями Abbyy Lingvo, Multitran. Монологическое и диалогическое высказывание в сфере академической, официально-деловой и профессиональной коммуникации. Основы публичной речи: устное сообщение, доклад, презентация.
Б1.В.07	Тайм-менеджмент Введение в тайм-менеджмент: тайм-менеджмент как подсистема управления организацией. Сущность и содержание тайм-менеджмента, его роль в практической деятельности современного менеджера и влияние на деятельность организации. История становления и развития тайм-менеджмента. Инструменты тайм-менеджмента. Хронометраж как система учета и контроля расходов времени: определение понятия, суть, задачи. Техника хронометража. Поглотители времени, способы минимизация неэффективных расходов времени. Контекстное планирование. Планирование дня. Долгосрочное планирование. Метод структурированного внимания и горизонты планирования. Техника планирования "день-неделя". Двумерные графики как инструмент планирования и контроля в тайм-менеджменте. Майнд-менеджмент. Работоспособность человека и биоритмы. Правила эффективного отдыха. Методы и способы самонастройки, техника "якорения". Решение больших трудоемких задач. Решение мелких неприятных задач. Стратегии избавления от навязанной срочности и важности. Корпоративный тайм-менеджмент.
Б1.В.08	Элективные курсы по физической культуре и спорту*

	Методика эффективных и экономичных способов овладения жизненно-важными умениями и навыками двигательной активности. Методика составления и проведения простейших самостоятельных занятий физическими упражнениями гигиенической или тренировочной направленности. Методика индивидуального подхода и применения средств для направленного развития отдельных физических качеств. Методы самоконтроля состояния здоровья и физического развития (стандарты, индексы, номограммы). Методы самоконтроля за функциональным состоянием организма (функциональные пробы). Методика корригирующей гимнастики для глаз. Основы методики самомассажа. Методы регулирования психоэмоционального состояния, применяемые при занятиях физической культурой и спортом. Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методика проведения производственной гимнастики с учетом характера труда. Физическое воспитание в обеспечении здоровья занимающихся. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений (легкая атлетика, гимнастика, спортивные игры, плавание). Методы самооценки специальной физической и спортивной подготовленности по избранному виду спорта. Тестирование основных физических качеств (тест на скоростно-силовую подготовленность, тест на общую выносливость, тест на силовую подготовленность). Основы методики организации судейства по избранному виду спорта. Методика самостоятельного освоения отдельными элементами профессионально-прикладной физической подготовки.
Б1.В.09	Основы российской государственности Начало, зарождение и формирование основ государственности. Российская цивилизация: особенности и их трансформация в процессе исторического развития. Основные этапы формирования российской государственности, их краткая характеристика, отличительные черты. Основы государственности. Правовые основы российской государственности: генезис власти, ее особенности, взаимодействие власти и общества, зарождение, развитие и состояние гражданского общества, его особенности в России, светская власть и церковь. Экономические основы российской государственности: особенности географии, климата, ресурсной базы, влияние миссии, внешней среды и других базовых факторов на экономическую политику государства. Идеологические основы российской государственности, их трансформация в процессе исторического развития страны. Культурологические основы российской государственности: образование, наука, искусство, театр, спорт. Российская цивилизация в контексте других цивилизаций, взаимовлияние и взаимодействие основных мировых цивилизаций, роль внешних факторов в развитии российской цивилизации.
Б1.В.ДВ.01	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01</i>
Б1.В.ДВ.01.01	Основы промышленной робототехники Промышленные программируемые логические контроллеры. Виды и назначение мобильных роботов. Понятие логического контроллера. Использование ПЛК в промышленности. Автономные мобильные платформы. Промышленные манипуляторы. Промышленные робототехнические системы. Архитектура ROS. Три подхода к проектированию роботов. Проектирование и конструирование робототехнических систем. Программирование управления. Проработка этапов проектирования и сборки робототехнических систем.
Б1.В.ДВ.01.02	Программирование и алгоритмизация технологических процессов Хронология развития теории программирования. Программное управление ЭВМ. Формализованные способы описания алгоритмов. Типовые алгоритмы. Базовые конструкции языков программирования. Механизмы

	работы с указателями. Массивы. Строки. Функции. Типы данных, определяемые пользователем. Методы построения алгоритмов и структур данных, используемых при решении с применением ЭВМ прикладных задач в области автоматизации технологических процессов.
Б1.В.ДВ.02	<i>Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02</i>
Б1.В.ДВ.02.01	Основы монтажа и схемотехники Физические основы электротехники, электроники и схемотехники; электрические измерения; требования основных нормативных документов при проведении электромонтажных работ; материалы, изделия и инструменты для выполнения электромонтажа; соединение и оконцевание проводов и кабелей; монтаж и наладка систем управления и автоматизации.
Б1.В.ДВ.02.02	Выполнение работ по профессии рабочего Физические основы электротехники; законы электрических цепей; основы схемотехники; проведение монтажных работ; работа с электроизмерительными приборами; электрические измерения; моделирование работы электрических цепей; управление режимами работы цепей.
Блок 2	ПРАКТИКА
	Обязательная часть
Б2.У	Учебная практика
Б2.О.01(У)	Профилирующая практика Вид практики: учебная Способ проведения практики: стационарная, выездная Форма проведения практики: дискретно Основы моделирования электрических цепей с использованием специализированного программного обеспечения. Получение первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в области электроэнергетики. Изучение теоретического материала по технике безопасности при работе в электроустановках до 1000 В. Приобретение практических навыков оказания доврачебной помощи пострадавшим при работе в электроустановках. Изучение электрических схем на объекте практики и их описания. Изучение силового оборудования (трансформаторы, разрядники, выключатели, разъединители), контрольно-измерительных приборов и аппаратуры. Ознакомление с техническими данными существующего электрооборудования (каталожные данные электрических машин и аппаратов). Монтаж аппаратов защиты и управления в низковольтных цепях переменного тока. Проведение работ по измерению электрических параметров в цепях. Проведение работ по измерению электрических параметров в цепях, в т.ч. сопротивления изоляции, заземления и др.
Б2.П	Производственная практика
Б2.О.02(П)	Эксплуатационная практика Вид практики: производственная Способ проведения практики: стационарная, выездная; Форма проведения практики: дискретно Структура организации и управление деятельностью предприятия. Действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по разработке и эксплуатации технологического оборудования, средств вычислительной техники, программ испытаний, оформления технической документации. Технология проектирования средств и систем автоматизации и управления, определения экономической эффективности исследований и разработок. Правила эксплуатации технологического оборудования, средств и систем автоматизации управления, имеющихся в подразделении. Вопросы

	обеспечения безопасности жизнедеятельности и экологической безопасности.
Б2.О.03(П)	Научно-исследовательская работа Вид практики: производственная. Способ проведения практики: стационарная, выездная. Форма проведения практики: дискретно Расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, и формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы.
Б2.О.04(Пд)	Преддипломная практика Вид практики: производственная. Способ проведения практики: стационарная, выездная. Форма проведения практики: дискретно Сбор, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме, определяемой заданием на практику. Составление плана выпускной квалификационной работы, обоснование целесообразности ее разработки, определение этапов решения поставленной задачи. Комплекс аналитических и/или экспериментальных исследований, определяемый заданием на практику. Разработка математических моделей и алгоритмов управления с использованием средств компьютерного моделирования, анализа и синтеза. Технико-экономическое обоснование выполняемой разработки. Форма проведения практики: непрерывная
ФТД	ФАКУЛЬТАТИВЫ
ФТД.01	Дополнительные главы математики. Элементы векторной алгебры. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Основные задачи. Элементы аналитической геометрии. Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Плоскость и прямая в пространстве. Основные задачи. Элементы математического анализа. Понятие функции. Свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Обратная и сложная функции. Производная функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Метод непосредственного интегрирования. Элементы численных методов. Приближенное нахождение корней уравнения.
ФТД.02	Техника публичных выступлений и презентаций Понятие ораторского искусства. Оратор и его аудитория. Подготовка и произнесение речи. Полемическое мастерство. Презентации как элемент публичного выступления.
ФТД.03	Основы военной подготовки* Общевойсковые уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание. Внутренний порядок и суточный наряд. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы. Строевые приемы и движение без оружия. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и

	техники ВС РФ. Основы общевойскового боя. Основы инженерного обеспечения. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника. Ядерное, химическое, биологическое, зажигательное оружие. Радиационная, химическая и биологическая защита. Местность, как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе. Определение координат объектов и целеуказания по карте. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях. Россия в современном мире. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны. Военная доктрина РФ. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.
ФТД.04	Противодействие коррупции Понятие коррупции в законодательстве Российской Федерации. Антикоррупционная политика. Правовые основы противодействия коррупции в России. Международные нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы борьбы с коррупцией. Методика расследования преступлений коррупционной направленности.
ФДТ.05	Олимпиадная электротехника Линейные цепи постоянного и переменного периодического (включая несинусоидального) тока. Четырехполюсники. Установившиеся режимы в цепях с распределенными параметрами. Переходные процессы в цепях первого и второго порядка с сосредоточенными и распределенными параметрами. Трехфазные цепи (включая несинусоидальные режимы). Нелинейные цепи постоянного и переменного тока.