

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 31.03.2025
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 02.04.2025 № 084-4569

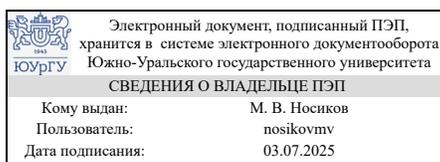
Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Квалификация бакалавр
Форма обучения заочная
Срок обучения 5 лет
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144.

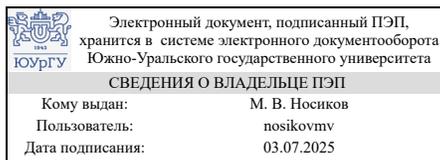
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент



М. В. Носиков

Заведующий кафедрой
к. техн.н., доцент



М. В. Носиков

Челябинск 2025

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
20 Электроэнергетика в сфере электроэнергетики и электротехники	20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	Н Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Н/01.6 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей
20 Электроэнергетика в сфере электроэнергетики и электротехники	20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	Н Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Н/02.6 Организация работы подчиненного персонала
20 Электроэнергетика в сфере электроэнергетики и электротехники	20.034 Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей	Ф Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Ф/01.5 Выполнение работ повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики	16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства	С Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства	С/02.7 Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
20 Электроэнергетика в сфере электроэнергетики и электротехники	20.031 Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше	Г Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше	Г/01.6 Мониторинг технического состояния и деятельности по обслуживанию воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше
20 Электроэнергетика в сфере электроэнергетики и электротехники	20.030 Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	Г Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	Г/01.5 Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики	16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства	А Разработка и оформление рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства	А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики	16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства	В Разработка проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства	В/01.6 Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
--	---	--	---

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- технологический;
- эксплуатационный;
- проектный.

Профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач.

Срок освоения образовательной программы по заочной форме увеличен на 1 год относительно нормативного срока и составляет 5 лет.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, в том числе с использованием информационных технологий; применяет системный подход к изучаемым явлениям, процессам и/или объектам.</p>	<p>Знает: основные философские категории; научную, философскую и религиозную картины мира; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики.</p> <p>Умеет: анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы, вопросы ценностно-мотивационной ориентации; выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.</p> <p>Имеет практический опыт: сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Определяет круг задач в рамках поставленной цели, связи между ними и ожидаемые результаты их решения; планирует реализацию проектов в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.</p>	<p>Знает: основные нормативно- правовые акты в области своей профессиональной деятельности; правовые нормы, предъявляемые к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач.</p> <p>Умеет: применять теоретические знания эффективного функционирования субъекта при решении практических задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Имеет практический опыт: применения правовых и нормативных документов в области, соответствующей профессиональной деятельности; разработки и обоснования предложений по совершенствованию решений в области профессиональной деятельности с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий, на основе актуальных нормативных и правовых документов.</p>

<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; применяет навыки межличностного общения для профилактики, разрешения и урегулирования конфликтных ситуаций.</p>	<p>Знает: основные принципы социального и коллективного взаимодействия в условиях чрезвычайных ситуаций, распределение ответственности, роль психологических факторов в условиях ЧС.</p> <p>Умеет: определить свою роль в команде при разработке, практической реализации, мониторингу, ремонту и наладке систем электроснабжения; осуществлять взаимодействие в команде в условиях экстренных и чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Имеет практический опыт: координации действий в проектах; командной работы и коммуникации — взаимодействие с инженерами, маркетологами и другими участниками проектов.</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык Российской Федерации и с государственного языка Российской Федерации на иностранный; ведет деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий; публично выступает на русском и иностранном языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения.</p>	<p>Знает: нормы русского языка; стилистические нормы; требования к деловой и письменной коммуникации на русском языке; принципы построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; требования к деловой и письменной коммуникации на иностранном языке.</p> <p>Умеет: использовать различные формы и виды устной и письменной коммуникации на русском языке в профессиональной деятельности и межличностном общении; выбирать стиль общения на иностранном языке; выполнять переводы профессиональных текстов; вести деловую переписку на иностранном языке в рамках уровня поставленных задач.</p> <p>Имеет практический опыт: построения логически верной, аргументированной и ясной речи устного и письменного характера; использования эффективных методов деловой и академической коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации; приемами эффективных коммуникаций на иностранном языке.</p>

<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Анализирует современное состояние общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	<p>Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации, а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; общечеловеческие ценности и ценностные ориентации как основу базовой культуры личности; принципы толерантности.</p> <p>Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах.</p> <p>Имеет практический опыт: аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; оценки межкультурного взаимодействия.</p>
--	--	--

<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей; определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста.</p>	<p>Знает: знание методов планирования тренировок, распределения времени между физическими нагрузками, учебой и отдыхом; принципы здорового образа жизни; знание о взаимосвязи регулярной физической активности, питания и долгосрочного саморазвития.</p> <p>Умеет: применять современные технологии планирования временных ресурсов и режима труда и отдыха; использование мобильных приложений для отслеживания физической активности, сна и питания.</p> <p>Имеет практический опыт: освоения новых методик тренировок, изучение научных материалов по спортивной медицине и психологии.</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности; соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: использования методов и средств физической культуры для обеспечения полноценной профессиональной деятельности.</p>

<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшим в различных ситуациях.</p>	<p>Знает: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Умеет: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Имеет практический опыт: прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; оказания первой помощи.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, финансовые инструменты и государственные институты в экономическом секторе; применяет методы и инструменты экономического и финансового планирования для управления личным бюджетом, бюджетом проекта и организации; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>	<p>Знает: основы функционирования экономических систем и экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач. Умеет: обрабатывать экономическую информацию, поступающую из различных источников. Имеет практический опыт: владения экономической терминологией, лексикой и основными экономическими категориями; применения инструментов микро- и макроэкономического анализа.</p>

<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>	<p>Знает: основные отрасли права Российской Федерации; положения Конституции Российской Федерации, а также нормы антикоррупционного законодательства, сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями.</p> <p>Умеет: выбирать способ поведения при проявлении коррупции с учетом требований законодательства в сфере противодействия коррупции.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения.</p>
<p>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует современные информационные технологии для решения различных задач профессиональной деятельности с учетом принципа их работы и назначения.</p>	<p>Знает: - современные цифровые технологии, сквозные цифровые технологии, возможности их применения для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки и особенности использования цифровых технологий в отраслях с учетом требований информационной безопасности; - современные программные средства и информационно-коммуникационные технологии, используемые для решения профессиональных задач с учетом отраслевых особенностей. <p>Умеет: - использовать современные цифровые технологии и программные продукты для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>Имеет практический опыт: - использования современных цифровых технологий и программных средств для решения исследовательских и практических задач профессиональной деятельности.</p>

<p>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>Разрабатывает и использует алгоритмы и программы, применяет языки и системы программирования, системные программные продукты для решения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Знает: аппаратное и программное обеспечение цифровых технологий, базовые принципы и основы алгоритмизации, парадигмы, современные и основные языки программирования, системы управления базами данных, low и no-code разработки. Умеет: разрабатывать алгоритмические структуры, работать с реляционными базами данных и WEB-конструкторами, low-code (LCDP) и no-code (NCDP) платформами; использовать современные информационные технологии и программы для выполнения инженерных расчетов в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: разработки типовых алгоритмов и применения языков программирования для решения профессиональных задач.</p>
<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>Анализирует и решает инженерные задачи с применением законов естественных наук и математики; применяет различные методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>Знает: фундаментальные основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии и области их применения в профессиональной деятельности; фундаментальные разделы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; основы дифференциального и интегрального исчисления, теории обыкновенных дифференциальных уравнений; основные понятия и определения, аксиомы, теоремы и законы механики, область их применения для основных применяемых при изучении механики моделей; основы теории числовых и функциональных рядов, основы теории функций комплексных переменных (в том числе теорию вычетов); основные понятия и законы электротехники; методы расчета установившихся и переходных режимов электрических цепей; физическую сущность явлений в электрических цепях; основные характеристики и параметры современного электрооборудования, правила электробезопасности. Умеет: использовать основные понятия</p>

линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности; использовать знания фундаментальных основ физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач, работать с измерительными приборами, выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять основные положения теории рядов и теории поля при решении задач профессиональной деятельности; выполнять расчеты состояния равновесия твердых тел и конструкций, кинематических параметров для различных случаев движения, динамические расчеты для материальной точки, абсолютно твердого тела, механической системы; применять основные положения теории рядов и теории поля при решении задач профессиональной деятельности; применять методы анализа, расчета и моделирования электрических цепей и электрооборудования, выбирать стандартное электротехническое оборудования для решения задач профессиональной деятельности.

Имеет практический опыт: применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач; физического эксперимента и умения, применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований; работы

с

измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой навыками обработки экспериментальных данных и оценки

точности измерений; анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений; методики построения, анализа и применения

		<p>математических моделей; решения инженерных задач на основе применения законов механики; методики построения, анализа и применения математических моделей; расчёта и анализа электрических цепей, проведения измерительных экспериментов в электрических цепях.</p>
<p>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>Выполняет анализ, расчет и моделирование электрических цепей и электрических машин</p>	<p>Знает: основные теоретические основы законов электротехники; методы расчета цепей; методы анализа моделей электротехнических устройств; основные базовые элементы электроники, физические основы работы полупроводниковой техники основные характеристики.</p> <p>Умеет: применять специализированные знания для решения задач теоретического и прикладного характера; формулировать задачи расчета параметров электрических цепей; рассчитывать, моделировать и анализировать электронные схемы на базе полупроводниковой и интегральной схемотехники.</p> <p>Имеет практический опыт: анализа электрических цепей во временной и частотной областях; моделирования электронных схем.</p>
<p>ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Производит расчет параметров и режимов объектов профессиональной деятельности с учетом свойств конструкционных и электротехнических материалов</p>	<p>Знает: основные принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов; геометрические характеристики плоских фигур; понятие напряжения, напряженного состояния, внутренних силовых факторов, методы определения внутренних силовых факторов; методы анализа напряженного состояния; расчеты на прочность и жесткость при простых и сложных нагружениях; понятие устойчивости; расчеты при динамическом действии нагрузки; методы раскрытия статической неопределимости; основы строения и свойств материалов, включая зависимость их характеристик от химического состава, структуры и условий обработки; классификацию материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты) и их применение в различных отраслях; методы исследования материалов; основы электротехнического материаловедения,</p>

включая классификацию, свойства и применение материалов в электротехнике и энергетике; характеристики и методы исследования электротехнических и конструкционных материалов.

Умеет: определять геометрические характеристики плоских сечений; определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня; выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня; выполнять расчеты на устойчивость; выполнять расчеты при динамическом действии нагрузки; выбирать материалы для конкретных технических задач с учетом требований прочности, коррозионной стойкости и экономичности; Применять методы анализа для оценки структуры и свойств материалов; анализировать свойства материалов; выбирать и применять электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности; решать практические задачи по подбору материалов для электротехнических устройств с учетом условий эксплуатации и требований безопасности.

Имеет практический опыт: выполнения прочностных расчетов с применением навыков самостоятельного пользования учебной и справочной литературой; экспериментальных исследований характеристик материалов; методами расчета и определение характеристик материалов; работы с нормативной документацией (стандарты, технические условия) при проектировании и выборе материалов; применения свойств электротехнических материалов при расчетах параметров объектов электроэнергетики.

<p>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>	<p>Проводит измерения электрических и неэлектрических величин на объектах профессиональной деятельности на всех этапах внедрения, эксплуатации, контроля работоспособности и ремонта</p>	<p>Знает: основные способы и методы инженерных измерений и расчетов в области профессиональной деятельности. Средства проведения инженерных расчетов и моделирования, основанные на системе MathCAD Calculation Server[; основные понятия и цели метрологии , включая методы измерений, классификацию средств измерений и требования к их точности; законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; сущность сертификации как инструмента подтверждения соответствия продукции установленным стандартам и нормам; принципы стандартизации , её роль в обеспечении качества продукции и оптимизации производственных процессов. Умеет: работать с персональным компьютером и используемым программным обеспечением, современными средствами связи. Готовить текстовый и графический материал с использованием лицензионных программных средств (текстовых, графических, аудио- и видео редакторов); проводить метрологические измерения , используя эталоны и образцовые средства, и анализировать их результаты; проводить измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, о; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации. Имеет практический опыт: выбора измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений.</p>
--	--	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен оценивать техническое состояние кабельных линий электропередач и	Умеет оценивать техническое состояние кабельных линий электропередач; выбирает кабельные линии и способы соединений в зависимости от условий эксплуатации и нагрузки.	20.030 Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи I/01.5 Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи	<p>Знает: принципы построения и выбора кабельных линий электропередачи; основные источники научно-технической информации по эксплуатации электрооборудованию; методы диагностики основных дефектов электрооборудования; основные принципы построения электрических сетей СЭС. Типовые схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, область использования, достоинства и недостатки; основные положения моделируемых процессов</p> <p>Умеет: читать маркировку кабелей; самостоятельно разбираться в нормативных методиках контроля электрооборудования; использовать программы оценки режимов работы электрооборудования; осуществлять выбор сечения проводников в сетях напряжением до и выше 1000 В; составлять схемы замещения СЭС для проведения расчётов конкретного назначения: определение показателей качества электроэнергии, надёжности, токов коротких замыканий, компенсации реактивной мощности др</p> <p>Имеет практический опыт: владения терминологией в области</p>

			<p>электроснабжения; навыками поиска информации о типах электрооборудования; расчёта электрических нагрузок в линиях электропередач; определения параметров элементов схем замещения с использованием каталожных или паспортных данных, приводимых в справочниках</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять мониторинг технического состояния воздушных линий электропередач и</p>	<p>Проводит мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи</p>	<p>20.031 Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше G/01.6 Мониторинг технического состояния и деятельности по обслуживанию воздушных линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше</p>	<p>Знает: основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов[1]; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; устройство и способы прокладки воздушных линий электропередачи; классификацию и общую характеристику перенапряжений и средств защиты от них; грозовые перенапряжения; молниезащиту линий электропередачи, электрических станций и подстанций; молниезащиту электрических машин высокого напряжения; квазистационарные перенапряжения; коммутационные перенапряжения; защитные</p>

аппараты; работу заземляющих систем в импульсном режиме; испытательные установки и методы проведения испытаний; методы и средства диагностики изоляции электроэнергетического оборудования; основные положения моделируемых процессов

Умеет: использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов; использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов; производить выбор марки воздушных линий электропередачи; оценивать влияние перенапряжений на электрические сети, электрооборудование станций и подстанций; анализировать схему электрической сети, электрической станции с точки зрения возникновения в ней перенапряжений; оценивать амплитуду и вероятность возникновения перенапряжений, а также вероятность набегания электромагнитной волны с воздушных линий электропередачи на оборудование электрических станций и подстанций; рассчитывать число грозových отключений линий электропередачи; определять показатели надежности

молниезащиты
распределительных устройств
электрических станций и
подстанций; выбирать систему
молниевыводов и рассчитывать
зоны
молниезащиты электрических
станций и
подстанций, линий
электропередачи;
рассчитывать импульсные
сопротивления систем
заземления; составлять схемы
замещения СЭС
для проведения расчётов
конкретного
назначения: определение
показателей качества
электроэнергии, надёжности,
токов коротких замыканий,
компенсации реактивной
мощности др
Имеет практический опыт:
проведения монтажно-
наладочных работ и
стандартных
испытаний
электроэнергетического и
электротехнического
оборудования и
систем; проведения монтажно-
наладочных работ и
стандартных
испытаний
электроэнергетического и
электротехнического
оборудования и
систем; работы со справочной
литературой и
нормативно–техническими
материалами; работы с
устройствами защиты от
перенапряжений; выбора и
проектирования средств
защиты от грозовых и
внутренних
перенапряжений, выбора
способов ограничения
перенапряжений; эксплуатации

			<p>изоляционных конструкций при воздействии перенапряжений; проведения диагностики изоляции электроэнергетического оборудования; определения параметров элементов схем замещения с использованием каталожных или паспортных данных, приводимых в справочниках</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций</p>	<p>Умеет проводить мониторинг технического состояния электроприводов оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Н/01.6 Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Знает: принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; задачи и исходные положения оценки надежности; факторы, нарушающие надежность системы и их математические описания; - проблемы и направления развития теории надежности применительно к электроэнергетике; теоретические и методические основы. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций функционирования, моделирования, проектирования и оптимального управления электроприводами в технологических процессах; структуру и компоненты электрических станций и подстанций; нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических</p>

объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ." Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам; применять математические модели и количественные описания процессов, нарушающих бесперебойное электроснабжение; математические модели и количественные расчеты надежности систем; - использовать методы определения показателей надежности и эффективности электрооборудования и систем электроснабжения; формулировать и решать инженерные задачи в области разработки, выбора и применения рационального электропривода и электрооборудования. Проводить техническое освидетельствование оборудования; пользоваться нормативными документами; работать с технической документацией

Имеет практический опыт: разработки рабочей и технической документации; оценки недоотпуска электроэнергии и эффективности надежного электроснабжения, расчета

			<p>надежности средств автоматизации электроэнергетики; использования современных методов расчета и выбора рационального электропривода эффективных технологий; настройки и тестирования систем управления и защиты</p>
<p>ПК-4 Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</p>	<p>Осуществляет планирование и работы по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности</p>	<p>20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей Н/02.6 Организация работы подчиненного персонала</p>	<p>Знает: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы эксплуатации оборудования, закрепленных за подразделением; методики и правила технической эксплуатации, техники безопасности при работе с электрооборудованием, правила проведения пуско-наладочных работ электроустановок; использовать и выбирать основные типы и свойства электротехнических материалов для конкретных условий их применения; выбор схем электрических соединений электроснабжения, грозозащиты изоляции и ограничения перенапряжений в электротехнических установках, а также координацию изоляции электрооборудования; принцип работы и параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов</p> <p>Умеет: планировать и организовывать работу подчиненного персонала;</p>

			<p>применять методы описания процессов в электроэнергетических системах, сетях и устройствах;</p> <p>– описывать объекты электроэнергетики с помощью математических моделей;</p> <p>понимать основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области техники, системах электроснабжения и электрооборудования изоляции и перенапряжения; находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам;</p> <p>анализировать и оптимизировать режимы работы оборудования</p> <p>Имеет практический опыт: проведения пуско-наладочных работ; расчета простейших электроизоляционных конструкций и выбора требований для конкретного применения в электротехнических устройствах; методиками выбора основного оборудования электроэнергетики</p>
ПК-5 Способен выполнять работы повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Умеет выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту устройств защиты и автоматики в системах электроснабжения	20.034 Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей F/01.5 Выполнение работ повышенной сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Знает: основные принципы работы устройств релейной защиты и автоматики; основы технологического процесса объекта, нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы

принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."; назначение и принципы работы релейной защиты (РЗ); структуру и компоненты систем РЗ : основные элементы (реле, датчики, логические блоки) и их взаимодействие в составе электроустановок; классификацию защитных устройств; нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы

принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."; общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении, назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите; нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы

принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ."

Умеет: производить выбор уставок срабатывания защит в аварийных режимах; выбирать основные направления развития технологического процесса, находить и определять

			<p>параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам; анализировать параметры электроэнергетических систем : Определять токи КЗ, оценивать режимы работы оборудования и выявлять условия, требующие срабатывания релейной защиты; выбирать типы защитных устройств; пользоваться методиками проектирования электроэнергетических объектов; выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА; находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: организации и проведения монтажных, регулировочных и пуско-наладочных работ, проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; работы с нормативно-технической документацией, чтение принципиальных схем РЗ; выбора основного оборудования электроэнергетики; проведения испытаний</p>
ПК-6 Способен	Анализирует исходные	16.147 Специалист по	Знает: методологию проектной

<p>выбирать целесообразные решения и готовить разделы проектной документации на основе типовых технических решений для проектирования систем электроснабжения</p>	<p>данные и формирует техническое задание на проектирование объектов электроснабжения; выполняет проектные работы; выбирает эффективные режимы работы проектируемых объектов электроснабжения.</p>	<p>проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства С/02.7 Формирование технического задания и контроль разработки проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>деятельности; виды технической документации; основные нормативные документы при проектировании; основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей; прикладное программное обеспечение и методы создания в нем моделей систем электроснабжения; основные понятия и законы теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного тока; виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения; основные способы обработки и представления экспериментальных данных; ГОСТы и правила публикации источников, возможности и сложности их применения в электронном формате; основные источники научно-технической информации по общим вопросам энергетики; • теоретические основы энергетики; • знать основные типы электростанций, их тепловые схемы и основное оборудование; требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных</p>
---	--	---	--

технических документов к составу и содержанию разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства. Правила устройства электроустановок; основные принципы построения электрических сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики устройств, предназначенных для улучшения показателей качества напряжения; технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности

Умеет: оформлять конструкторскую документацию в соответствие с требованиями ЕСКД; рассчитывать режимы работы систем электроснабжения, создавать модели систем электроснабжения с помощью прикладного программного обеспечения, анализировать результаты моделирования и принимать решения по совершенствованию систем электроснабжения; проводить анализ операций и процессов с использованием цифровых методов; различать типы задач, решаемые при анализе и синтезе устройств для преобразования электроэнергии при проектировании и в условиях эксплуатации; контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического

и

электротехнического
оборудования;
электрических машин;
интерпретировать
экспериментальные данные и
сопоставлять их с
теоретическими положениями;
анализировать, синтезировать
основные показатели
функционирования
энергетических систем и
прогнозировать их техническое
состояние; выбирать
оптимальную в каждом
конкретном случае процедуру
проведения технико-
экономического анализа и
наиболее уместную форму
представления результатов и их
интерпретации; принимать
экономически и технически
обоснованные решения в
области организации и
планирования производства;
получать данные для
составления обзоров, отчетов и
научных публикаций;
выполнять оценки
экономичности
электростанций; • определять
закономерности потребления
электрической и тепловой
энергии; • анализировать
информацию о новых
технологиях производства
электроэнергии; •рассчитывать
режимы работы
электроэнергетических
установок различного
назначения, определять состав
оборудования и его параметры,
схемы электроэнергетических
объектов; применять правила
разработки проектов системы
электропитания объектов
капитального строительства,
процедуры и методики системы
менеджмента качества,
стандартов организации,

правила автоматизированной системы управления организацией, типовые проектные решения, систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки комплектов конструкторской документации на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства с использованием отдельных частей документации, выполненных работниками, осуществляющими проектирование; проводить технико-экономические расчёты в СЭС

Имеет практический опыт: выполнения проектной документации, в том числе с применением цифровых технологий; практические навыки работы в условиях реального производства или цифровой среды; умение адаптировать знания к конкретным задачам, включая цифровые инструменты; методами расчета линейных и нелинейных цепей в в установившихся и переходных режимах; использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и

			<p>электротехники; сбора и анализа данных, необходимых для формирования законченного представления об объекте исследования; методами оценки эффективности принимаемых решений; приемами компьютерной презентации; дискуссии по профессиональной тематике; • использования терминологии в области энергетики; выбора оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства; расчёта режимных параметров СЭС, оценки показателей качества напряжения и определения ущербов от перерывов электроснабжения</p>
<p>ПК-7 Способен выполнять сбор и анализ данных для проектирования электроснабжения объектов</p>	<p>Осуществляет расчет основных характеристик электротехнических и энергетических объектов; определяет основные параметры элементов сетей всех уровней напряжения; анализирует состояние и выбор элементов сетей; выполняет оценку экономической эффективности вариантов проектируемой электропитающей сети.</p>	<p>16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства А/02.6 Подготовка к выпуску рабочей документации систем электроснабжения (электроснабжение, освещение, заземление, кабельные и воздушные сети) объектов капитального строительства</p>	<p>Знает: сущность физических процессов, происходящих в источниках света, структуру единиц измерения светотехнических величин, основные методы расчета электрического освещения, принципы построения и расчета осветительных сетей, условные обозначения в схемах электрического освещения, способы технологического использования лучистой энергии; основные принципы построения схем электроснабжения, выбора конфигурации сетей, методы расчета установившихся режимов сети; основные принципы автоматизации электроэнергетических систем, включая методы управления технологическими процессами и роль автоматизации в повышении надежности энергосистем; структуру и</p>

компоненты систем автоматизации (датчики, контроллеры, SCADA-системы) и их взаимодействие в рамках электроэнергетических объектов; понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; принципы разработки рабочей проектной и технической документации; методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы

Умеет: ориентироваться в нормах освещения, производить расчеты параметров осветительных установок, выбрать тип источника света, тип светильника, выбрать провод (кабель) к осветительной установке и защитно-коммутационную аппаратуру, составить электрическую схему ОУ; определять основные параметры элементов сетей всех уровней напряжения; анализировать состояние элементов сетей; выполнять оценки экономической эффективности вариантов проектируемой электропитающей сети; применять методы проектирования и оптимизации систем автоматизации, используя современные программные инструменты;

анализировать аварийные режимы и разрабатывать алгоритмы автоматического управления для их предотвращения; использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока; оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам; оформлять техническую документацию в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами и подготавливать отчетность по установленным формам

Имеет практический опыт: навыками определения требуемой электрической мощности осветительной установки (ОУ), выбора типа светильника в соответствии с категорией помещения, чтения схем осветительных установок; разработки рабочей и технической и графической документации по проектируемым объектам; работы с SCADA-системами и ПО для моделирования процессов в электроэнергетике, включая визуализацию данных и настройку интерфейсов; анализа установившихся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических

			<p>машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик; разработки рабочей и технической документации; разработки рабочей и технической документации</p>
<p>ПК-8 Способен составлять конкурентно-способные варианты технических решений при проектировании систем электроснабжения</p>	<p>осуществляет проектирование конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения; производит выбор защитной аппаратуры, находит оптимальное для заданной схемы электроснабжения решение по составу защитного оборудования.</p>	<p>16.147 Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства В/01.6 Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p>	<p>Знает: основные принципы построения электропитающих сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики элементов сетей (воздушных и кабельных линий электропередачи, трансформаторов, распределительных устройств и т.д.); технико-экономические характеристики устройств компенсации реактивной мощности; требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; основные принципы построения электрических сетей СЭС различного назначения; типовые схемы, применяемые на разных уровнях СЭС; технические характеристики устройств, предназначенных для улучшения показателей качества напряжения; технико-экономические характеристики</p>

устройств компенсации реактивной мощности; основные принципы и история промышленного дизайна , включая его роль в создании функциональных и эстетичных изделий

Умеет: рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования; проводить технико-экономические расчёты в СЭС; применять методы анализа на этапе проектирования; создавать 3D-модели и прототипы изделий с использованием современных инструментов

Имеет практический опыт: проектирования конкретнo-способных вариантов технических решений при проектировании электропитающих сетей всех уровней напряжения; анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.

			<p>Определения характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения; расчёта режимных параметров СЭС, оценки показателей качества напряжения и определения ущербов от перерывов электроснабжения; практического использования инструментов проектирования</p>
<p>ПК-9 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем электроснабжения</p>	<p>Разрабатывает техническую документацию (на основе действующих стандартов) при проектировании и регламентном обслуживании объектов профессиональной деятельности, в том числе с применением компьютерных технологий.</p>		<p>Знает: основы оформления конструкторской документации, основные стандарты по общим правилам построения чертежей; метод ортогонального проецирования, как основу получения технического чертежа; особенности построения форм объектов в различных проекциях; принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях; национальные и международные стандарты в области дизайна, включая требования к безопасности и эргономике</p> <p>Умеет: оформлять конструкторскую документацию, выполнять проекционные и машиностроительные чертежи; строить различные геометрические образы и выполнять с ними разные операции и преобразования; рассчитывать режимы и оптимизировать работу электротехнологических установок, выбирать их параметры; работать с</p>

			<p>технической документацией , включая оформление чертежей и спецификаций в соответствии с нормативами</p> <p>Имеет практический опыт: решения позиционных и метрических задач с различными геометрическими образами; выполнения и чтения различной проектной документации; навыками проектирования систем электроснабжения с использованием оборудования и электротехнических установок на промышленных предприятиях</p>
<p>ПК-10</p> <p>Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; проектирует системы электроснабжения на основе знаний принципов работы и основных характеристик элементов и устройств электрооборудования и автоматики.</p>		<p>Знает: основные законы термодинамики (первый, второй, третий законы) и их применение к анализу термодинамических процессов и циклов; принципы работы тепловых двигателей и холодильных установок; методы расчета термодинамических параметров; основные типы электромеханических преобразователей электроэнергии; основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике, основные режимы, схемы подключения и особенности применения; методы расчета СУ по линейным и нелинейным непрерывным моделям при детерминированных воздействиях. Основные виды измерительных преобразователей и приборов; принципы функционирования электротехнологических установок и режимов работы</p>

основного энергетического оборудования и особенностей технологии на промышленных предприятиях; параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов; современные достижения науки и передовые технологии в области силовой электроники; • принципы действия и особенности функционирования основных типов преобразователей электроэнергии; • методы анализа, расчета и проектирования устройств силовой электроники; общие понятия о назначении релейной защиты; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении, назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите

Умеет: проводить термодинамический анализ процессов и рассчитывать КПД циклов тепловых двигателей; использовать методы теплотехнических расчетов для проектирования и оптимизации энергетических установок; решать задачи генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях; решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; применять методы анализа и расчёта процессов и

режимов работы электронных и электрических аппаратов; применять методы анализа и синтеза при создании и исследовании систем управления. произвести выбор измерительных приборов в соответствии с техническими условиями; рассчитывать режимы и оптимизировать работу электротехнологических установок, выбирать их параметры; находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам; оценивать перспективные направления развития силовой электроники с учетом мирового опыта и перспективных разработок; • применять современные методы и средства исследования для решения конкретных задач развития силовой электроники; • применять автоматизированные системы проектирования для различных типов преобразовательных устройств • оценивать эффективность преобразователей электрической энергии и их систем управления; • проводить работы по выбору и настройке устройств электропитания различных систем; • устанавливать причины неисправностей преобразователей электрической энергии; выявлять дефекты, определять причины неисправности; определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации

			<p>Имеет практический опыт: использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий; практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения; методами расчёта контактных и бесконтактных аппаратов; анализа и синтеза систем и средств автоматизации и управления, обработки измерительной информации; навыками проектирования систем электроснабжения с использованием оборудования и электротехнических установок на промышленных предприятиях; проектирования электроэнергетических объектов; выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей; определения и поиска неисправностей в устройствах и комплексах РЗА</p>
<p>ПК-11 Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных</p>	<p>Умеет использовать технические средства измерений при проведении пуско-наладочных, эксплуатационных и ремонтных работ объектов</p>		<p>Знает: методики проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники, правила технической эксплуатации и техники безопасности при работе с электрооборудованием, правила</p>

<p>параметров технологического процесса</p>	<p>профессиональной деятельности.</p>	<p>устройства электроустановок[2]; технические средства для измерения параметров объектов профессиональной деятельности; современное электрооборудование и его характеристики, основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях; основы теории электромеханического преобразования энергии и физические основы работы электрических машин, физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; основные способы построения электрических сетей на разных уровнях энергетических систем; современные средства контроля и управления технического состояния и работы электрооборудования; конструкцию, характеристики, основные показатели и особенности эксплуатации обслуживаемого оборудования и устройств; особенности цифровизации энергетики</p> <p>Умеет: планировать и проводить испытания электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники, вводимых в эксплуатацию; проводить измерительные эксперименты и обрабатывать результаты измерений; использовать</p>
---	---------------------------------------	--

полученные знания при изучении общеинженерных и профессиональных дисциплин, для определения основных параметров характеристик электрических схем электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, с учетом особенностей конструкций основного электротехнического электрооборудования, эксплуатируемого на данных предприятиях; использовать контрольно-измерительную технику для измерения основных параметров электроэнергетических и электротехнических объектов и систем и происходящих в них процессов; применять полученные знания для решения профессиональных задач при эксплуатации энергетического хозяйства предприятий и организаций;

- обеспечивать безопасность проведения работ и эксплуатации энергетического оборудования на территории предприятий и организаций;
- выбирать необходимые схемы электрических сетей

Имеет практический опыт: проведения испытаний; измерения электрических величин и оценки их параметров; владения нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; навыками проведения монтажно-наладочных работ и стандартных испытаний

			электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
ПК-12 Готов к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	Умеет планировать и проводить испытания электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники, вводимых в эксплуатацию.		<p>Знает: общие сведения об испытаниях и диагностике электроэнергетического и электротехнического оборудования; основные понятия теории надежности и безопасности[3]; физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств; основные системы преобразования энергии в системах теплоэнергетики; принципы работы и устройство основного оборудования тепловых гидравлических и атомных электростанций; термодинамические основы циклов теплоэнергетических установок и законы передачи теплоты в них; типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам электрооборудования; классификацию, принципы действия и особенности применения силовых полупроводниковых приборов, особенности их конструкции, основные характеристики; Классификацию, назначение, основные схемотехнические решения</p>

устройств силовой электроники; Принцип действия и алгоритмы управления в электронных преобразователях электрической энергии; методики проведения испытаний объектов электроэнергетики и электротехники, правила технической эксплуатации и техники безопасности при работе с электрооборудованием, правила устройства электроустановок

Умеет: организовать проверку остаточного ресурса службы , профилактического осмотра и текущего ремонта электрооборудования; уметь рассчитывать интегральные характеристики режимов, показатели качества электроэнергии, показатели уровня надежности электроснабжения; уметь составлять расчетные схемы замещения для расчета интегральных характеристик режимов, показателей качества электроэнергии, надежности; проводить теплодинамический анализ циклов тепловых двигателей, рассчитывать температурные поля для элементов их конструкций, а также теплоты сгорания топлив; разбираться в принципиальных тепловых схемах тепловых установок; анализировать информацию о новых технологиях в эксплуатации электрооборудования;

•самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации

электрооборудования; выбирать силовые полупроводниковые приборы по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Решать практические задачи по проектированию, испытаниями и эксплуатации устройств силовой электроники; Ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств; планировать и проводить испытания электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники, вводимых в эксплуатацию
Имеет практический опыт: проведения инструментальных обследований электрохозяйства предприятий, организаций и учреждений; практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения; термодинамического анализа рабочих процессов в теплотехнических установках, определения параметров их работы; основами расчета процессов теплообмена в твердых, жидких и газообразных веществах; знаниями по ресурсосберегающим технологиям в теплоэнергетике; владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в

			<p>современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения; выбора силовых полупроводниковых приборов по назначению и параметрам воздействующих на них токов и напряжений; Навыками элементарных расчетов и испытаний силовых электронных преобразователей; Навыками компьютерного моделирования электронных схем полупроводниковых преобразователей; проведения испытаний</p>
<p>ПК-13 Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Выбирает электрооборудование и системы автоматики проектируемых объектов электроснабжения на основе основных эксплуатационных характеристик и параметров.</p>		<p>Знает: физические основы формирования режимов электропотребления, методы и практические приемы расчета электрических нагрузок отдельных элементов и систем электроснабжения в целом, методы выбора и расстановки компенсирующих и регулирующих устройств; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; основные параметры электронных устройств в системах автоматики; типы электрооборудования, применяемые в системах электроснабжения; • источники научно-технической информации (журналы, интернет-сайты) по типам</p>

электрооборудования;
элементную базу
электрооборудования и
установок, их функциональное
назначение и устройство
применительно к объектам
электроэнергетики и
электротехники; основные
схмотехнические решения
электрических и электронных
аппаратов, как средств
управления режимами работы,
защиты и регулирования
параметров
электротехнических и
электроэнергетических систем;
переходные
и установившиеся процессы в
электрических аппаратах при
коммутации электрических
цепей; основы
технологического процесса
объекта
Умеет: уметь рассчитывать
интегральные
характеристики режимов,
показатели качества
электроэнергии, показатели
уровня надежности
электропитания; уметь
составлять расчетные схемы
замещения для расчета
интегральных характеристик
режимов, показателей качества
электроэнергии, надежности;
рассчитывать режимы работы
электроэнергетических
установок, определять состав
оборудования, разрабатывать
схемы энергетических
объектов, выполнять расчет
параметров
электрооборудования;
осуществлять выбор
электронных блоков исходя их
их функционального
назначения; анализировать
информацию о новых
технологиях в эксплуатации

электрооборудования;
•самостоятельно оформлять документацию, необходимую для эксплуатации электрооборудования;
применять инженерные методы выбора электрических и электронных аппаратов;
выбирать основные направления развития технологического процесса
Имеет практический опыт: практического выбора параметров оборудования систем электроснабжения и выбора параметров регулирующих и компенсирующих устройств, схем электроснабжения объектов различного назначения; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях⁴ методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; методами расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; работы со справочной литературой, выбора элементной базы исходя из требований; владения информацией о различных режимах работы электрооборудования в современных системах электроснабжения; навыками применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения; методами, обеспечивающими

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13
Экономика									+																				
Иностранный язык				+																									
Электротехника													+																
Электротехническое материаловедение															+														
Технико-экономический анализ проектных решений		+																											
Русский язык и культура речи				+																									
Безопасность жизнедеятельности			+					+																					
Физическая культура						+	+																						
Термодинамика и теплотехника																										+			
Правоведение		+								+																			

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в профессиональных стандартах (при наличии) и (или) квалификационных справочниках.

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.

4.6. Особенности организации образовательного процесса по образовательной программе для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья совместно с другими обучающимися.

Университет предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При необходимости для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть разработан индивидуальный порядок освоения образовательной программы.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено использование специальных технических средств обучения и реабилитации, ассистивных информационных технологий.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах,

адаптированных к ограничениям их здоровья, в том числе с использованием специальных технических средств обучения и ассистивных информационных технологий.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен особый порядок освоения дисциплин по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья с соблюдением принципов здоровьесберегающих технологий и адаптивной физической культуры.

В случае необходимости использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Выбор методов обучения осуществляется преподавателями, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Конкретные формы и виды самостоятельной работы инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются преподавателями с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала.

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении мест прохождения практики учитываются условия доступности и рекомендации о противопоказанных видах трудовой деятельности и рекомендуемых условиях труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации или абилитации инвалида.

Проведение текущей, промежуточной, государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.