

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2916

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

Квалификация бакалавр

Форма обучения заочная

Срок обучения 5 г.

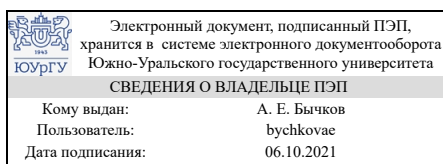
Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

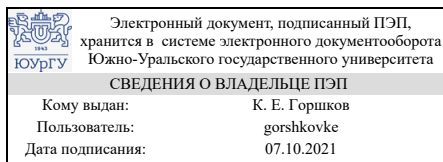
к. техн.н.



А. Е. Бычков

Руководитель

к. техн.н.



К. Е. Горшков

Челябинск 2021

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.

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 Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой конкретизирует содержание программы путем ориентации на

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

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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: Способы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач ; Основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной

		<p>физики; Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования.</p> <p>Умеет: Обработать и анализировать информацию, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; Системные подходы к решению задач генерации, трансформации и потерь теплоты на промышленных предприятиях; 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; Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств.</p> <p>Имеет практический опыт: Поиска, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; Использования диаграмм, номограмм, справочных данных для решения задач по ведению режимов работы тепломеханического оборудования промышленных предприятий; Сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования.</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	Знает: Основные понятия категории и методы исследования экономической теории; закономерности функционирования современной экономики на микро- и макроуровне; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; Нормативные документы в области учета электроэнергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии

(мощности); Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права; Основы организации и нормирования труда.

Умеет: Объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической политики государства на состояние экономики; Определять оптимальный тариф на электроэнергию в соответствии с профилем потребления электроэнергии и другими показателями; Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве.

Использовать предоставленные Конституцией права и свободы; Применять приемы организации и нормирования труда: проводить фотографию рабочего дня, составлять функциональную матрицу распределения ответственности в отделах предприятия (в соответствии с профилем подготовки)..

Имеет практический опыт: Использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; Поиска и обработки текущей информации и показателей на рынках электроэнергии и мощности, необходимых для расчета стоимости электроэнергии, расчета стоимости электроэнергии для объектов в ценовых зонах розничного рынка электроэнергии и мощности; Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения. Анализа текущего законодательства.

Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций; Навыков организации процесса оценки основных производственных фондов, навыков составления и представления отчетности по

		результатам оценки.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знает: Основные характеристики команд, рабочих групп как социально-психологических общностей -социально-психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования - основные стили лидерства и руководства в команде - типичные ошибки в процессе групповой работы.</p> <p>Умеет: Анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в команде с целью их совершенствования - взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль работы в команде.</p> <p>Имеет практический опыт: Осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Знает: Основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи;</p> <p>Основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; важнейшие параметры языка конкретной специальности; основные различия письменной и устной речи.</p> <p>Умеет: Создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов,</p>

предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур; Создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по общению; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; проявлять толерантность, эмпатию, открытость и дружелюбие при общении с представителями другой культуры; предупреждать возникновение стереотипов, предубеждений по отношению к собственной культуре; идентифицировать языковые региональные различия в изучаемом языке; выступать в роли медиатора культур. Имеет практический опыт: Межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий; Межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности; социокультурной компетенцией для успешного взаимопонимания в условиях общения с представителями другой культуры; различными коммуникативными стратегиями; учебными стратегиями для организации своей

		<p>учебной деятельности; когнитивными стратегиями для автономного изучения иностранного языка; стратегиями рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; разными приемами запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологиями для выбора оптимального режима получения информации; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.</p>
--	--	--

<p>УК-5</p>	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает: Основные этапы исторического развития России; Основные характеристики команд, рабочих групп, коллективов как социально-психологических общностей -социально-Психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру рабочих групп, команд, особенности их формирования и функционирования - основные стили лидерства и руководства в коллективе - типичные ошибки в процессе групповой работы; Основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: Ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; Анализировать собственную деятельность и межличностные отношения в коллективе с целью их совершенствования - взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль работы в коллективе; Понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией.</p> <p>Имеет практический опыт: Практического восприятия информации; Применения приемов и техник взаимодействия в условиях работы в коллективе; Работы с понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
-------------	---	--

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: Основные характеристики делового общения в коллективе -социально-психологические феномены влияния групп на индивида - формальную и неформальную структуру коллектива - основные способы коммуникации с членами коллектива - типичные ошибки в процессе групповой работы.</p> <p>Умеет: Взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль руководства коллективом.</p> <p>Имеет практический опыт: Приемов и техник воздействия на коллектив.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Знает: Научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: Использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Имеет практический опыт: Применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.</p>

УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>Знает: Виды нормативной и другой документации по контролю состояния и охране окружающей среды; Требования нормативно-правовых актов по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды, а также иных правовых документов, регламентирующих деятельность работника при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: Пользоваться документацией и другой научной и технической информацией по вопросам экологии; Применять знания по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды при выполнении профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Применения методики выявления экологических правонарушений; Безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности.</p>
УК-9	<p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Знает: Капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности.</p> <p>Умеет: Составить смету капитальных затрат, смету текущих затрат по элементам, калькуляцию текущих затрат по статьям затрат, выполнить анализ факторов внешней среды, провести SWOT-анализ проектных разработок, выполнить расчеты экономической эффективности.</p> <p>Имеет практический опыт: Методами сравнения вариантов технических решений и выбора лучшего.</p>

УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: Способы противодействия коррупции.; Правовые аспекты управления трудовыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инвестициями по направлениям нового строительства, реконструкции и модернизации..</p> <p>Умеет: Придерживаться мер противодействия коррупции; Применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием..</p> <p>Имеет практический опыт: Составления планов противодействия коррупции; Юридически корректного общения в коллективе и составления деловой документации..</p>
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает: Методы проецирования и построение изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже; Методы осуществления расчётов по типовым методикам, методы проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Знать требования стандартов ЕСКД на составление и оформление типовой технической документации на чертежи деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Знать графические пакеты; Современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии.</p> <p>Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений</p>

геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; Анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) или компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов; Осуществлять расчёты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием. Уметь составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий и объектов энергетических установок и систем; Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

Имеет практический опыт: Решения метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием; Выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой; Проведения расчётов по типовым методикам, проектирования технологического

		оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием и в соответствии с ЕСКД на основе знания графических пакетов и умения применять новые компьютерные технологии "3D-модель - 2D-чертёж ; Исполнения современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>Знает: Основные языки программирования и их особенности при использовании.</p> <p>Умеет: Использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли.</p> <p>Имеет практический опыт: Написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p>Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа; О веществах, их свойствах, выработка навыков практического использования полученных знаний. В результате изучения курса студенты должны овладеть современными представлениями о строении как атомов и молекул, так и вещества в целом; понимать универсальность и информативность Периодического закона; знать основы электрохимии; Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне; Основные понятия и утверждения векторного анализа, теории функции комплексного переменного, рядов, теории вероятностей;</p> <p>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;</p>

Модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; Методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов; Физические законы, методы анализа и моделирования.

Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами; Пользоваться большой базой табличных данных для оценки и возможности протекания процессов в возможном направлении, проводить химико–термодинамические и кинетические расчеты с использованием основных законов химии и физики; Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач; Использовать математические методы при решении прикладных задач; анализировать результаты вычислений; 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. Уметь работать с измерительными приборами. Уметь выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; Применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу

механики; Разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; Применять физико-математический аппарат.

Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам; Проведения простых химических опытов для подтверждения и доказательства основных теоретических разделов курса; Методов дифференцирования и интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем; Навыками преобразования данных для дальнейших вычислений; навыками работы с числовой информацией; 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; Моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; Решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; Применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>Знает: Теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей.</p> <p>Умеет: Применять свои знания при расчётах электрических и магнитных цепей, в том числе с использованием персональных ЭВМ, владеть методикой экспериментальных исследований электрических и магнитных цепей.</p> <p>Имеет практический опыт: Технического использования электромагнитных явлений.</p>
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: Методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов; Схемы и порядок подключения счетчика электроэнергии.</p> <p>Умеет: Применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов; Снимать показания со счетчика электроэнергии и выполнять его настройки.</p> <p>Имеет практический опыт: Математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе; Подключения микропроцессорных счетчиков электроэнергии к силовым и информационным цепям.</p>
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>Знает: Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: Проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.</p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности		<p>Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей;</p> <p>Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей;</p> <p>Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи;</p> <p>Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике;</p> <p>Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, правила устройства электроустановок, нормы технологического проектирования подстанций, схемы принципиальные электрических распределительных устройств подстанций напряжением 35-750 кВ.; Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы</p>

ограничения токов КЗ;
Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета;
Соотношение для токов и напряжений вентиля, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки;
Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов; Виды, устройство и принципы работы основного электротехнического оборудования. Нормативные документы, определяющие требования к выбору электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы; Виды и принципы работы полупроводниковых преобразователей, применяемых в устройствах управления режимами электроэнергетической системы; Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности; Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности; Основные электрофизические процессы, происходящие в изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений. Особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок; Параметры и характеристики электрических нагрузок. Условия и режимы

работы электрооборудования в электрических сетях.

Нормативно-техническую документацию и методы расчета режимов и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы; Основы теории надежности и ее приложения в электроэнергетике; Методы решения проектно-технологических задач, применяемые в электроэнергетике; Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем.

Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Принципы построения и функционирования устройств релейной защиты и автоматики в электрических сетях;

Показатели технического совершенства и надежности функционирования устройств интегрированной релейной защиты и автоматики, а также обеспечивающие их методы

Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов; Рассчитывать

режимы электрической сети с применением ЭВМ; Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании

электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в

электроэнергетических системах; Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной деятельности; Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов; Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы.

Находить справочную, паспортную или каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров;

Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; Выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по справочным данным;

Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов; Пользоваться нормативными документами;

Сопоставлять по свойствам и параметрам силовые преобразователи, различающиеся по схемам и способам управления;

Разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств;

Анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из

различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов; Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций; Применять инженерные методы расчета и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы; Использовать показатели надежности при решении задач проектирования и эксплуатации в электроэнергетике; Выбирать необходимые инструментальные средства для решения поставленных задач с применением компьютерных технологий, рассчитывать технико-экономические показатели электроустановок и объектов электроэнергетики; Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать аварийные режимы в электрических сетях. Разрабатывать схемы и логику устройств релейной защиты и автоматики; Производить выбор интегрированной релейной защиты и автоматики в соответствии с нормативными документами

Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; Алгоритмизации решения математических задач,

связанных с проектированием электрических сетей; Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами; Экспериментального исследования электрических аппаратов; Работы с нормативно-техническими документами; Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы; Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink; Компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя; Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; Выбора и проверки основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы; Расчета и анализа режимов электроэнергетической системы с устройствами управления, реализованными на базе силовой электроники; Создания математических и физических моделей электронных устройств; Проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения; Выбора и рационального использования средств защиты изоляции электроустановок; Проектирования, анализа режимов и повышения экономичности работы сложных замкнутых

		<p>электрических сетей; Оценки надежности объектов электроэнергетической системы; Формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при проектировании объектов объектов электроэнергетической системы; Решения задач проектирования объектов электроэнергетической системы; Расчета параметров интегрированной релейной защиты и автоматики при проектировании объектов электроэнергетической системы</p>
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях[1]; О проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике[2]; Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию; Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике; Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики; Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналого</p>

преобразований; Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов; Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети; Принципы классификации основного электрооборудования в электроэнергетических системах и его технические характеристики и экономические показатели. Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах электроэнергетики; Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения; Принципы работы схем и устройств, реализованных на базе элементов силовой электроники; Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока; Физико-математический

аппарат и методы анализа электромагнитных процессов в схемах выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и др. преобразователей; методы экспериментального исследования управляемых выпрямителей, автономных инверторов; Принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также методы и технические средства; Назначение и классификацию автоматических устройств в электроэнергетике. Основные задачи и виды устройств противоаварийной автоматики; Основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; Сущность физических процессов, вызывающих грозовые и внутренние перенапряжения в электроэнергетических системах, особенности их моделирования и анализа. Особенности исполнения грозозащиты воздушных линий электропередачи и подстанций; Принципы и логику работы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; Основные устройства, методы и способы управления параметрами установившихся режимов электроэнергетических систем; Принципы организации и

управления технологическими и производственными процессами на объектах электроэнергетической системы; Параметры режимов работы основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем
Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей; Рассчитывать электромагнитные поля и их защиты от воздействий ЭМП;
Организовать себя и организовать работу малых коллективов для решения профессиональных задач. Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета;
Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем;
Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем.
Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности;
Программировать микроконтроллеры и отлаживать работу микропрограмм; Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций;
Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических

сетей, методы анализа параметров режима электрической сети.

Обрабатывать результаты измерений и экспериментов;

Пользоваться стандартами и нормативными документами по организации технического обслуживания электрооборудования в электроэнергетических системах, вести отчетную документацию и оформлять основные документы.

Проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах электроэнергетики;

Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам;

Составлять и рассчитывать схемы замещения электрических цепей с полупроводниковыми приборами; Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках; Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов; Составить схему

замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре; Анализировать логику работы устройств релейной защиты и автоматики; Анализировать логику работы устройств противоаварийной автоматики; Пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами; Проводить измерения высокого напряжения. Применять защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках; Использовать программные средства для анализа коммутационных перенапряжений. Обосновывать выбор и размещение средств защиты от перенапряжений; Выявлять расчетные режимы работы электрооборудования в электроэнергетических системах. Рассчитывать параметры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики и формировать алгоритмы их работы; Обеспечивать на этапе разработки и в ходе эксплуатации электрических сетей заданные параметры качества электроэнергии; Анализировать и оценивать риски и угрозы от деятельности персонала и электроустановок; Применять технические средства для измерения и контроля токов и напряжений

Имеет практический опыт:

- Прогнозирования электропотребления в электрических сетях; Оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах

электроэнергетической системы; Постановки и решения профессиональных задач; Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня; Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики; Разработки микропрограмм; Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней; Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы; Безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности, а также работы с нормативными документами и правовыми актами; Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров; Испытаний и анализа работы схем и устройств силовой электроники; Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения; Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического

			<p>оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов; Экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения; Анализа работы устройств релейной защиты и автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров; Анализа работы устройств противоаварийной автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров; Составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; Проведения высоковольтных испытаний; Анализа условий появления и ограничения перенапряжений в электроэнергетических системах. Расчета зон защиты молниеотводов согласно действующей методике; Разработки, реализации на ЭВМ и анализа алгоритмов работы цифровой релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; Расчета и оптимизации режимов электроэнергетических систем с применением ЭВМ; Эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; Измерения, контроля и оценки эксплуатационных параметров электротехнического оборудования</p>
ПК-3	Способен участвовать в научно-исследовательской		Знает: Современное состояние и пути развития энергетики мира и РФ, включая

работе по видам профессиональной деятельности

возобновляемую энергетику. Общие схемы систем генерирования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии; Основы и принципы имитационного и компьютерного моделирования электроэнергетических систем; Принципы и организацию экспериментально-исследовательской работы; 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; Способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций; Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования; Основные параметры требуемых электрических режимов электроэнергетических систем. Математические методы поиска наилучших решений в процессе их планирования, развития и эксплуатации

Умеет: Проводить сбор и обработку информации по направлению подготовки, анализировать способы получения электрической и тепловой энергии; Выполнять имитационное моделирование с

применением ЭВМ; Проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, разрабатывать и ставить научные эксперименты, обрабатывать результаты и оформлять научные отчеты; 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; Находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематике; Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; Исследовать режимы работы электроэнергетических систем и оптимизировать их работу с помощью экономико-математических методов. Имеет практический опыт: Определения потребности топливно-энергоресурсов и возможных мер по их экономии; Работы с программными моделями имитационного моделирования на ЭВМ.; Постановки научного эксперимента и обработки полученных результатов; 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 электротехники; Составления научно-технических отчетов и рефератов; Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования; Решения задач повышения эффективности систем генерации, передачи и распределения электроэнергии
--	--	--

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
Химия													+						
Экология								+											
Электротехническое и конструкционное материаловедение															+				
Правоведение		+								+									
История					+														
Метрология, стандартизация и сертификация																+			
Техническая механика													+						
Теоретические основы электротехники													+	+					
Физическая культура							+												
Физика	+												+						
Иностранный язык				+															

Экономика		+																	
Психология делового общения			+		+	+													
Философия					+														
Информационные технологии	+										+	+							
Безопасность жизнедеятельности																			
Деловой иностранный язык				+															
Теоретическая механика																			
Специальные главы математики																			
Алгебра и геометрия																			
Математический анализ																			
Начертательная геометрия												+							
Компьютерная графика												+							

Инженерная графика											+											
Электрические и электронные аппараты																		+				
Теория автоматического управления	+																			+		
Общая энергетика																		+				
Тепловые процессы в электроэнергетике и электротехнике	+																					
Физические основы электроники																			+			
Экономика предприятия		+																		+	+	
Электроснабжение																				+	+	
Электрический привод																				+	+	
Электрические машины																				+	+	+

Коммерческий и технический учет электроэнергии*		+													+			
Проектирование электрических сетей*																	+	

*факультативные дисциплины

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.