ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 29.06.2020
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.07.2020 № 084-2644

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
Квалификация бакалавр
Форма обучения очная
Срок обучения 4 года
Язык обучения Русский

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

Разработчики:

Руководитель направления подготовки

к. техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: А. Е. Бычков
Пользователь: bychkovae
Дата подписания: 22.02.2022

А. Е. Бычков

Руководитель

к. техн.н.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: К. Е. Горшков
Пользователь: gorshkovke
Дата подписания: 22.02.2022

К. Е. Горшков

Челябинск 2022

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.

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

научно-исследовательский;

конструкторский;

эксплуатационный.

Профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач.

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: основные понятия информатики и информационных технологий; методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; основные методы научно-исследовательской деятельности методами фундаментальной физики; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования. Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач обработки информации; 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. Имеет практический опыт: работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами; сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования.

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; 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; капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности. 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; 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 положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием. Имеет практический опыт: использования экономической информации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; 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	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. 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. Имеет практический опыт: осуществления социального взаимодействия и реализации своей роли в команде.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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; 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; культурно-специфические особенности менталитета, представлений, установок, ценностей представителей инокультуры; основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные фонетические, лексико-грамматические (лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего

			характера), 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. 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, 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; читать и переводить иноязычную литературу общего характера и по профилю подготовки; создавать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; взаимодействовать и общаться на иностранном языке на общие и общенаучные темы; 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. 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 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; владения иностранным языком в объеме, необходимом

		для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии на иностранном языке.
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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. 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. 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.

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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. Умеет: взаимодействовать с людьми с учетом феномена группового влияния - избирать наиболее оптимальный стиль руководства коллективом. Имеет практический опыт: приемов и техник воздействия на коллектив.

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[1]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Умеет: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. Имеет практический опыт: применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности для случаев реабилитации и адаптации к социальной среде инвалидов или людей, получивших травмы; применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; применения методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностей физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	Знает: научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни[2]; научно-практические основы

	деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	силовых видов спорта и здорового образа жизни[3]; 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; виды нормативной и другой документации по контролю состояния и охране окружающей среды. Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни; применять знания по по охране труда, промышленной безопасности и защите окружающей среды при выполнении профессиональной деятельности; пользоваться документацией и другой научной и технической информацией по вопросам экологии. Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес –напрвлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; безопасных и безвредных методов и приемов организации труда при выполнении профессиональной деятельности; применения методики выявления экологических правонарушений.

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знает: капитальные затраты, инвестиции, основные фонды предприятия, оборотные средства, себестоимость, факторы внешней среды, показатели экономической эффективности. 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. Имеет практический опыт: методами сравнения вариантов технических решений и выбора лучшего.
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Знает: правовые аспекты управления трудовыми ресурсами, финансовыми ресурсами и инвестициями по направлениям нового строительства, реконструкции и модернизации. Умеет: применять положения трудового кодекса и других правовых документов по направлениям экономики и управления предприятием. Имеет практический опыт: юридически корректного общения в коллективе и составления деловой документации.
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	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; современные информационные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии; 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. Умеет: анализировать форму предметов в натуре и по их чертежам при проведении расчётов по типовым методикам и на основе методов построения изображений 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; использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; 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. 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; использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств; 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.
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает: основные языки программирования и их особенности при использовании. Умеет: использовать программные средства при проектировании объектов энергетической отрасли. Имеет практический опыт: написания прикладных программ для цифровизации объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	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; 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; физические законы, методы анализа и моделирования; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; математические модели, используемые для описания движения летательных аппаратов в различных системах координат, включая подвижные, конструкторские, не главные центральные; формы траекторий, уравнения их описывающие, параметры невозмущенного и возмущенного движения; теоретические основы расчета программных траекторий выведения на орбиту, маневрирования и сближения космического аппарата, спуска в атмосфере и посадки космического аппарата на Землю и планеты; типовые задачи и методы управления движением летательного аппарата; 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. 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 физико-математический аппарат; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; выбирать систему координат, позволяющую наилучшим образом описывать движение летательного аппарата, переходить от одной системы координат к другой; моделировать управляемое движение летательного аппарата в различных системах координат, включая подвижные, конструкторские, не главные центральные; моделировать управляемое движение в системах Земля-Солнце, Земля-Луна; Определять элементы орбиты и трассы космического аппарата по заданным начальным условиям движения; рассчитывать приближенно-оптимальные программы выведения космического аппарата на орбиту, маневрирования на орбите и спуска на поверхность планеты; оценивать влияние на движение возмущающих факторов; 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. 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; применения экспериментальных методов исследования при решении профессиональных задач; моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели; расчета траекторных параметров движения летательных аппаратов; определения и нахождения нужных параметров орбит; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	Знает: теорию цепей и сущность электромагнитных явлений, методики расчёта электрических и магнитных цепей. 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. Имеет практический опыт: технического использования электромагнитных явлений.

ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов. 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. 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.
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	Знает: способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности. Умеет: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: проведения измерений электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности		Знает: принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; 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; виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ; методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей; 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."; теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета; математическое описание, схемы включения, основные

			параметры и элементы проектирования электроприводов; основные источники информации по направлению профессиональной деятельности; основы теории надежности и ее приложения в электроэнергетике; 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; основные электрофизические процессы, происходящие в изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений. Особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок; соотношение для токов и напряжений вентилей, трансформатора, фильтра в зависимости от номинальных параметров нагрузки; 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; 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; принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности Умеет: использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов; 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; 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; рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ; пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов; решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения; использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов; анализировать и систематизировать информацию, извлечённую из различных источников, необходимую для решения конкретных задач в области проектирования систем электроснабжения с учётом требований нормативных документов; использовать показатели надежности при решении задач проектирования и эксплуатации в электроэнергетике; пользоваться нормативными документами; сопоставлять по свойствам и параметрам силовые преобразователи, различающиеся по схемам и способам управления; анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций; выбрать вентили, фильтр, трансформатор и прочие элементы силовой полупроводниковой техники по

				справочным данным; применять инженерные методы расчета и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы; 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; разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств Имеет практический опыт: моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей; расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами; расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы; алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей; работы с нормативно-техническими

				документами; работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink; расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; проведения простейших расчётов, связанных с проектированием систем электроснабжения; оценки надежности объектов электроэнергетической системы; 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; выбора и рационального исполнения изоляции электроустановок; компьютерных расчетов характеристик выбранного преобразователя; проектирования, анализа режимов и повышения экономичности работы сложных замкнутых электрических сетей; 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; создания математических и физических моделей электронных устройств
ПК-2	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности		Знает: основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях[4]; о проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике[5]; виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию; 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; программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике; принципы работы схем и устройств, реализованных на базе элементов силовой электроники; 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 преобразований; основные устройства, методы и способы управления параметрами установившихся режимов электроэнергетических систем; параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения; принципы классификации основного электрооборудования в электроэнергетических системах и его технические характеристики и экономические показатели. Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах электроэнергетики; способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин; основные принципы построения электрических сетей систем электроснабжения, типовые схемы и приоритетные области их использования, достоинства и недостатки типовых схем; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного

				тока; назначение и классификацию автоматических устройств в электроэнергетике. Основные задачи и виды устройств противоаварийной автоматики; виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также методы и технические средства; 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 и логику работы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; принципы организации и управления технологическими и производственными процессами на объектах электроэнергетической системы; параметры режимов работы основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем; сущность физических процессов, вызывающих грозовые и внутренние перенапряжения в электроэнергетических системах, особенности их моделирования и анализа. Особенности исполнения грозозащиты воздушных линий

				электропередачи и подстанций 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; 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; применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем; составлять и рассчитывать схемы замещения электрических цепей с полупроводниковыми приборами; применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности; программировать микроконтроллеры и отлаживать работу

				микропрограмм; обеспечивать на этапе разработки и входе эксплуатации электрических сетей заданные параметры качества электроэнергии; находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам; 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; сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках; пользоваться при эксплуатации СЭС справочной литературой и нормативными материалами; 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; анализировать логику работы устройств

				противоаварийной автоматики; проводить измерения высокого напряжения. Применять защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках; анализировать логику работы устройств релейной защиты и автоматики; составить схему замещения преобразователя для определения выходного напряжения, напряжения на вентиле, на сглаживающем фильтре; выявлять расчетные режимы работы электрооборудования в электроэнергетических системах. Рассчитывать параметры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики и формировать алгоритмы их работы; анализировать и оценивать риски и угрозы от деятельности персонала и электроустановок; применять технические средства для измерения и контроля токов и напряжений; использовать программные средства для анализа коммутационных перенапряжений. Обосновывать выбор и размещение средств защиты от перенапряжений Имеет практический опыт: прогнозирования электропотребления в электрических сетях; оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетической системы; постановки и решения профессиональных задач; 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; выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня; испытаний и анализа работы схем и устройств силовой электроники; алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики; разработки микропрограмм; расчета и оптимизации режимов электроэнергетических систем; выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров; безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности, а также работы с нормативными документами и правовыми актами; практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения; составления схем замещения СЭС и определения параметров их элементов; проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов;

			анализа работы устройств противоаварийной автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров; проведения высоковольтных испытаний; анализа работы устройств релейной защиты и автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров; экспериментального исследования при помощи осциллографа, измерительных приборов, автономных датчиков тока и напряжения; разработки, реализации на ЭВМ и анализа алгоритмов работы цифровой релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем; эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности; измерения, контроля и оценки эксплуатационных параметров электротехнического оборудования; анализа условий появления и ограничения перенапряжений в электроэнергетических системах. Расчета зон защиты молниеотводов согласно действующей методике
ПК-3	Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности		Знает: современное состояние и пути развития энергетики мира и РФ, включая возобновляемую энергетику. Общие схемы систем генерирования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии; способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций; принципы и организацию

				экспериментально-исследовательской работы; основы и принципы имитационного и компьютерного моделирования электроэнергетических систем; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования; 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 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; находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематики; проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, разрабатывать и ставить научные эксперименты, обрабатывать результаты и

				оформлять научные отчеты; работать со средой научно-технического компьютерного моделирования MATLAB/Simulink; обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; 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; 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; составления научно-технических отчетов; постановки научного эксперимента и обработки полученных результатов; работы с программными моделями, реализованными в среде научно-технического компьютерного моделирования MATLAB/Simulink; синтеза регуляторов системы автоматического регулирования; 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; 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													+						
Физика	+												+						
Информационные технологии	+										+	+							
Философия					+														
Теоретическая механика													+						
Техническая механика													+						
Иностранный язык				+															
Безопасность жизнедеятельности								+											
История					+														
Экология								+											
Электротехническое и конструкционное материаловедени															+				

Теоретические основы электротехники													+	+					
Физическая культура							+												
Правоведение		+																	
Экономика		+																	
Метрология, стандартизация и сертификация																+			
Математический анализ													+						
Специальные главы математики													+						
Алгебра и геометрия													+						
Компьютерная графика											+								
Инженерная графика											+								
Начертательная геометрия											+								
Физические основы электроники																	+		

Электрические машины																	+	+	+
Электрический привод																	+	+	
Экономика предприятия		+							+	+									
Психология делового общения			+		+	+													
Деловой иностранный язык				+															
Теория автоматического управления	+																		+
Электроснабжение																	+	+	
Общая энергетика																		+	
Адаптивная физическая культура и спорт							+												
Физическая культура и спорт							+												
Силовые виды спорта								+											
Фитнес								+											

Введение в направление																			+
Теория релейной защиты и автоматики																		+	
Электроэнергетические системы и сети																	+	+	
Основы программирования логики релейной защиты и автоматики																		+	
Электрические станции и подстанции																	+	+	
Электрооборудование высоковольтных подстанций																	+		
Практикум по виду профессиональной деятельности																	+	+	
Техника высоких напряжений																	+	+	
Эксплуатация электрических сетей																		+	

Автоматизация электроэнергетических систем																		+	
Переходные процессы																	+		
Координация изоляции электрооборудования																		+	
Надежность электрических систем																	+		
Разработка и проектирование электроэнергетических систем																	+		
Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем																	+		
Методы оптимизации и принятия решений																			+
Силовая электроника																		+	

Системы электроэнергетики с элементами силовой электроники																	+		
Элементы микропроцессорных систем																		+	
Математические задачи электроэнергетики																		+	
Модели прогнозирования электропотребления																		+	
Электромагнитная совместимость в электрических системах																		+	
Программные средства в электроэнергетике																		+	
Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)																	+	+	

Производственная практика, научно-исследовательская работа (5																			+
Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)																		+	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (4																			+
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)																		+	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (6																			+
Основы теории полета ракет*													+						
Проектирование электрических сетей*																	+		
Моделирование электронных устройств*																	+		

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+															
Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике*																	+	+	

*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.