

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4230

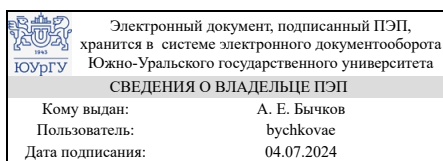
Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень магистратура

Магистерская программа: Интеллектуальные электроэнергетические системы и сети
Квалификация магистр
Форма обучения очная
Срок обучения 2 года
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147.

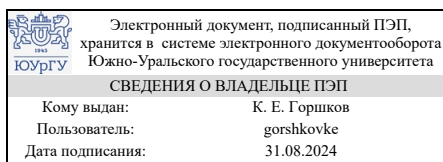
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент



А. Е. Бычков

Руководитель магистерской
программы
к. техн.н.



К. Е. Горшков

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 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.

Магистерская программа Интеллектуальные электроэнергетические системы и сети конкретизирует содержание программы путем ориентации на области/сферы профессиональной деятельности выпускников; научно-исследовательский, организационно-управленческий типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности, Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности. объекты профессиональной деятельности: Электрические станции, электроэнергетические системы и сети, системы распределенной малой генерации, высоковольтные понизительные подстанции, системы электроснабжения промышленных предприятий, сельского хозяйства и городов.

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 магистерской программе включает: защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для выработки стратегии действий.	<p>Знает: конструкционные и физические особенности работы специальных электрических машин с точки зрения отличия от классических электрических машин; основные принципы выполнения релейной защиты, а также особенности их использования для осуществления защиты отдельных элементов электрической системы.</p> <p>Умеет: оценивать области применения электрических машин специальной конструкции в объектах профессиональной деятельности; выбирать устройства релейной защиты для объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: математического моделирования режимов работы специальных электрических машин; испытания и математического моделирования рабочих режимов устройства релейной защиты.</p>
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации.	<p>Знает: энергетические показатели выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения.</p> <p>Умеет: разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование.</p> <p>Имеет практический опыт: по выбору силовых схем для электропривода и электротехнического оборудования с учетом энерго- и ресурсосбережения; выполнения экспериментальных исследований сложных систем, содержащих различные виды преобразователей и другое оборудование; переоценки накопленных знаний в области силовой электроники.</p>

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели, умеет осуществлять планирование и руководить работой команды.</p>	<p>Знает: теоретико-методологические особенности образования взрослых. Умеет: проектировать и организовывать учебно-педагогическое взаимодействие в различной форме в ходе дополнительного профессионального образования. Имеет практический опыт: организации и образовательного процесса и оценки его качества.</p>
--	--	---

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Знает: лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессионально деловой и научной сферах; основную профессиональную терминологию на иностранном языке; правила ведения деловой корреспонденции на иностранном языке; правила переработки информации (аннотация, реферат); правила перевода специальных и научных текстов; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения.</p> <p>Умеет: понимать устную речь (монолог, диалог) профессионально-делового характера; участвовать в международных переговорах, дискуссии, научной беседе, выражая определенные коммуникативные намерения; продуцировать монологическое высказывание по профилю научной специальности/темы, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (графики, таблицы, диаграммы, мультимедиа, презентации и т.д.); писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; составлять аннотации, рефераты, тезисы.</p> <p>Имеет практический опыт: чтения научной литературы в оригинале (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), предполагающее разную степень понимания и смысловой компрессии прочитанного; стратегиями организации письменной речи; поиска и критического осмысления информации, полученной из зарубежных источников, аргументированного изложения собственной точки зрения; стратегий организации коммуникативной и научно-исследовательской деятельности, исходя из своих образовательных и профессиональных потребностей; публичной речи (сообщения, презентации).</p>
--	--	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий</p>	<p>Знает: общую проблематику философии техники; формирование науки в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии; философские вопросы гуманитарных наук; концепции гуманитарных наук, их место в системе мировоззрения; проблемы кризиса современной техногенной цивилизации; глобальные тенденции смены научной картины мира, типов научной рациональности и системам ценностей; способы анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; тенденции исторического развития науки и техники.</p> <p>Умеет: совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества.</p> <p>Имеет практический опыт: методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации.</p>
<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Способен определять приоритеты профессиональной деятельности, находить способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки.</p>	<p>Знает: место самообразования в системе современного непрерывного образования (формального, неформального, информального), структуру деятельности по самообразованию, возможности для самореализации, предоставляемые современной системой непрерывного образования.</p> <p>Умеет: ставить цели, осуществлять отбор содержания и методов, осуществлять самоконтроль в ходе деятельности по самообразованию.</p> <p>Имеет практический опыт: самообразовательной деятельности в современной системе непрерывного образования.</p>

<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>Формулирует цели и задачи исследования, критерии принятия решения.</p>	<p>Знает: общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний; методы проектирования специальных электрических машин, включая весь комплект конструкторской документации, для объектов профессиональной деятельности; принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей; современные системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов и проектно-конструкторские решения.</p> <p>Умеет: выделять критерии сравнения различных путей решения научных задач; измерять и вычислять параметры специальных электрических машин для нужд в электроприводе, применяемого на объектах профессиональной деятельности; использовать методы спектрального анализа, линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока для расчета переходных и установившихся режимов преобразователей; выбирать параметры элементов силовой схемы преобразователей; рассчитывать режимы работы вентильных преобразователей; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; снимать характеристики устройств силовой электроники с применением электронных осциллографов и компьютеров ; проводить экспертизу проектов электроснабжения объектов особой категории надёжности.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки научных исследований в области профессиональной деятельности; экспериментального определения характеристик специальных электрических машин; экспериментальных исследований схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; готовности к составлению научно-технического отчета; технико-экономического обоснования проектно-конструкторских решений.</p>
---	---	---

<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знает: научную терминологию иностранного языка применительно к области профессиональных исследований; типы и технические характеристики резервных и бесперебойных источников питания и систем автоматики; методы расчета электромагнитных полей; принципы системного подхода к выбору структуры и параметров установок на базе возобновляемых источников энергии; основы построения современных энергосистем на базе возобновляемых источников энергии; основные требования к организации образовательного процесса в высшей технической школе, к нормативно-методической документации преподавателя.</p> <p>Умеет: извлекать необходимую профессиональную информацию из иноязычных источников; проектировать системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов; применять методы расчета ЭМП от действующих объектов энергетики; выполнять технико-экономические расчеты различных вариантов схем обеспечения электрической энергией потребителей на базе возобновляемых источников энергии; планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования по программам профессионального обучения.</p> <p>Имеет практический опыт: стратегиями информационного поиска на иностранном языке; технико-экономического обоснования выбираемых и вновь проектируемых систем электроснабжения ответственных объектов; работы с нормативно-технической документацией в области ЭМС; выбора параметров технологических установок на возобновляемых источниках энергии; основные приемы и средства организации учебного процесса в высшей школе в соответствии с профилем научной специальности и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.</p>
---	---	--

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	Вырабатывает и принимает организационно-управленческие решения при проектировании, эксплуатации и управлении объектами профессиональной деятельности		<p>Знает: современные методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов в электроэнергетике. Технологии использования методов цифровой обработки сигналов в задачах автоматизированного диспетчерского управления. Современные программные средствами для исследования систем цифровой обработки сигналов в реальном времени [1]; основные критерии экономического анализа вариантов реализации и управления электроэнергетическими системами. Способы и методы повышения эффективности систем генерации, преобразования и передачи электроэнергии, повышения КПД, оптимального распределения электрической нагрузки, снижения расходов на собственные нужды, внедрения новых технологий[2]; принципы автоматического регулирования частоты и мощности в энергосистеме, управления возбуждением синхронных машин, автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Классификацию устройств противоаварийной автоматики и автоматики нормального режима. Алгоритмы работы автоматики предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ), автоматики ликвидации асинхронного</p>

режима (АЛАР), автоматики, реагирующей на изменение напряжения в сети (АОСН и АОПН). Принципы передачи данных по каналам связи; технологическую часть электрических станций, выполненных по современным технологиям: газотурбинные электростанция с комбинированным циклом, ветро- и солнечные электростанции, гидроэлектростанции и малая генерация. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Современные технологии коммутации электрических цепей и гашения электрической дуги, современные коммутационные аппараты. Инновационные системы измерений и перспективные измерительные приборы, такие как цифровые и оптические измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, комбинированные устройства измерения; особенности развития и моделирования переходных процессов в электроэнергетических системах. Основные понятия об устойчивости энергосистемы, синхронного генератора, узла асинхронной нагрузки, знает виды устойчивости. Современные средства и способы обеспечения устойчивости электроэнергетических систем; основное оборудование сложноразветвленных

электрических сетей и систем, выполненных с применением устройств интеллектуального управления. Схемы замещения и математические модели высоковольтных линий электропередачи, трансформаторов, синхронных генераторов, нагрузок, применяемые в расчетах установившихся режимов. Методы расчета и моделирования установившихся режимов сложнзамкнутых электрических сетей. Способы и методы регулирования и оптимизации параметров режимов электрических сетей и основы компенсации реактивной мощности в электрических сетях; виды и функциональные свойства устройств управления режимами электроэнергетических систем, реализованных на базе силовой электроники. Вставки и передачи постоянного тока, источники реактивной мощности, выполненные на основе преобразователей тока и напряжения. Устройства компенсации и гибкого (активно-адаптивного) управления режимами электрических сетей; конструкции воздушных и кабельных линий дальних электропередач переменного тока сверхвысокого напряжения (ЛЭП СВН). Основные режимы работы ЛЭП СВН, их особенности, методы расчета режимов, методы выбора и расстановки компенсирующих устройств, пути повышения пропускной способности ЛЭП СВН; архитектуру современных микропроцессорных устройств

релейной защиты и автоматики цифровых подстанций. Принципы действия основных видов релейной защиты и автоматики и основные виды алгоритмов микропроцессорных устройств, их реализующие. Основы проектирования релейной защиты и автоматики цифровых подстанций; виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию; технологические особенности процессов генерации, преобразования и передачи электрической энергии и условия работы соответствующего электрооборудования. Современные автоматизированные технические системы управления технологическими процессами, применяемые в электроэнергетике. Методы и технические средства измерения и автоматизации технического и коммерческого учета электрической энергии; принципы организации и реализации диспетчерского управления в электроэнергетике. Способы, методы и технические средства управления режимами с целью повышения надежности и экономичности в условиях обеспечения договорных отношений между поставщиками и потребителями электрической энергии; критерии оценки надежности объектов электроэнергетики, терминологию и основные понятия теории надежности, методы повышения

эксплуатационной надежности объектов электроэнергетики для снижения риска аварийных ситуаций. Методы и способы цифровой диагностики и мониторинга состояния электрооборудования в электрических сетях; современные проблемы технического развития и техническую политику в области технологии и управления производственными процессами на объектах электроэнергетической системы

Умеет: определять области использования систем цифровой обработки сигналов и формировать алгоритмы обработки сигналов на ЭВМ; формулировать оптимизационную задачу, составлять целевую функцию и определять систему ограничений. Рассчитывать срок окупаемость, чистый дисконтированный доход и приведённые затраты для объектов электроэнергетики; анализировать логику работы устройств автоматического управления и исследовать их взаимодействия с устройствами релейной защиты; разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с применением современного электрооборудования; применять практические методики расчёта переходных процессов в электроэнергетических системах с использованием справочной или иной информации для оценки допустимости режимов работы электроэнергетических систем.

Оценивать допустимость режимов по условиям устойчивости; разрабатывать программы инновационного развития электроэнергетических сетей и систем. Выполнять расчеты и оптимизировать режимы работы электрических сетей и систем, выполненных с применением устройств интеллектуального управления; анализировать установившиеся и переходные режимы электроэнергетических систем с элементами гибкого (активно-адаптивного) управления, реализованными на базе силовой электроники; разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с применением дальних электропередач переменного тока сверхвысокого напряжения; производить выбор видов релейной защиты и автоматики (РЗА) и рассчитывать параметры микропроцессорных устройств РЗА. Видоизменять типовые алгоритмы работы цифровых свободно-программируемых устройств РЗА в зависимости от нормативных требований и конкретной сферы применения. Осуществлять настройку параметров обмена данными между интеллектуальными устройствами комплекса РЗА цифровой подстанции; 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; оценивать уровни сигналов на этапах преобразования информации. Определять возможные причины возникающих отклонений. Проверять степень выполнения условий оптимального управления и оценивать возможный положительный эффект; составлять математические модели и структурные схемы планируемого производства, определять балансы ресурсов и энергии, выявлять и анализировать аварийные ситуации, поддерживать допустимый режим в процессе эксплуатации; анализировать критерии надежности в нестандартных ситуациях, оценивать нормативно-техническую документацию отечественного и импортного электрооборудования. Разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с учетом факторов надежности; проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских и новых технологических решений. Управлять программами освоения новых производственных технологий в электроэнергетике. Разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учетом рисков на предприятии. Имеет практический опыт: разработки и исследования алгоритмов преобразования Фурье, измерения электрических величин, а также векторных измерений и

корреляционного анализа сигналов в программных комплексах на ЭВМ; оптимизации генерирующих мощностей в электроэнергетической системе с помощью интеллектуальных математических моделей на ЭВМ; выбора и проверки уставок устройств автоматического управления объектами электроэнергетической системы; сравнения и оценки технических и стоимостных показателей технологических схем и электрооборудования для объектов электроэнергетической системы; анализа устойчивости электроэнергетических систем с применением ЭВМ и специализированных программных средств, а также регулирования режимов в простейших электроэнергетических системах; технико-экономического расчета и анализа режимов сложнзамкнутых электрических сетей с применением ЭВМ и специализированных программных средств; технико-экономического расчета и анализа режимов активно-адаптивных электрических сетей с применением ЭВМ и специализированных программных средств; анализа и оптимизации режимов работы электрической сети с электропередачами переменного тока сверхвысокого напряжения; программирования и настройки основных параметров интеллектуальных устройств

			<p>цифровой подстанции: цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения, цифровых выключателей, микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики; постановки и решения профессиональных задач; построения и анализа работы автоматизированных систем управления технологическим процессом и коммерческого учета электроэнергии с применением ЭВМ; выбора оптимального состава работающего оборудования на тепловой электрической станции и оптимизации её параллельной работы с электроэнергетической системой с применением ЭВМ; оценки состояния электротехнического силового оборудования с применением цифровых систем; формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при эксплуатации объектов электроэнергетической системы, а также эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности</p>	<p>Участвует в научно-исследовательской работе и находит решения научно-технических задач при проектировании, эксплуатации и управлении объектами профессиональной деятельности</p>		<p>Знает: способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций. Принципы и организацию экспериментально-исследовательской работы; методы исследования и анализа режимов интеллектуальных электроэнергетических сетей и</p>

систем; основы и принципы имитационного и компьютерного моделирования электроэнергетических систем; виды и классификацию приемников электрической энергии, их общие характеристики. Базовые и перспективные модели для исследования технологических процессов в области анализа и прогнозирования узловых нагрузок электрических сетей. Математические модели и программные среды для численного анализа физических процессов, связанных с потерями электроэнергии в элементах электрических сетей; основы и принципы математического и программного моделирования электроэнергетических систем; современные достижения науки и передовой технологии в отечественных и зарубежных научно-исследовательских работах по избранной тематике

Умеет: находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематике. Проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, разрабатывать и ставить научные эксперименты, обрабатывать результаты и оформлять научные отчеты; анализировать режимы и условия работы электрооборудования путем обобщения результатов исследования; работать со средой научно-технического компьютерного моделирования MATLAB/Simulink; оперировать данными,

различающимися по физическому характеру, и формулировать задачи, используя соответствующие физико-математические модели. Рассчитывать и анализировать технологические процессы, связанные с разными моделями узловых нагрузок электрической сети.

Прогнозировать технологические процессы, выполняя показатели качества процесса; работать в программном комплексе компьютерного виртуального моделирования LabView; обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями и производственниками.

Выявлять и формулировать актуальные научно-технические проблемы, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования. Применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений

Имеет практический опыт: постановки научного эксперимента и обработки полученных результатов.

Составления научно-технических отчетов; исследования режимов и условий работы электрооборудования интеллектуальных электроэнергетических сетей и систем; работы с программными моделями, реализованными в среде научно-технического компьютерного моделирования MATLAB/Simulink;

		<p>исследования свойств моделей средних узловых нагрузок, исследования свойств среднеквадратичных нагрузок, применения элементарных нейронных сетей, обучения однослойной нейронной сети прогнозу графика нагрузки, исследования потерь электрической энергии с помощью эмпирических моделей для нагрузок узлов, прогнозирования потерь электрической энергии с использованием результатов решения матричной системы уравнений с помощью нейронной сети; разработки и реализации моделей в программном комплексе компьютерного виртуального моделирования LabView; сбора, анализа и систематизации теоретических и практических материалов и научно-технических публикаций с целью подготовки выпускной квалификационной работы, а также представления результатов выполненного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада или магистерской диссертации</p>
--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+				+		
Релейная защита и автоматика	+									
Философия технических наук					+		+			
Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями		+					+			
Педагогика высшей школы			+			+		+		
Активно-адаптивные электрические сети									+	
Системная и противоаварийная автоматика									+	
Эксплуатационная надежность и диагностика									+	

Современные модели анализа и прогнозирования										+	
Инновационное электрооборудование										+	
Релейная защита и автоматика цифровых подстанций										+	
Интеллектуальные электроэнергетические системы										+	+
Устойчивость электроэнергетических систем										+	
Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения										+	
Автоматизированные системы управления технологическим процессом										+	
Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов										+	

Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)									+	
Возобновляемые источники энергии*									+	
Электромагнитная совместимость в электрических системах*									+	
Проектирование специальных электрических машин*	+							+		
Системы электроснабжения объектов особой категории надежности*								+	+	

*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 %.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляет научно-педагогический работник университета, имеющий ученую степень, осуществляющий самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты или участвующий в осуществлении таких проектов, по направлению подготовки, имеющий ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющий ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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.