

Институт	УралЭНИИ
Направление (код, наименование)	13.04.02, Электроэнергетика и электротехника
Образовательная программа (Магистерская программа)	Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем
Описание образовательной программы	<p>Содержание магистерской программы отвечает современным тенденциям развития мировой электроэнергетики. Изучение базовых принципов развития отрасли тесно сопряжено с изучением новых тенденций и современных подходов.</p> <p>Выпускники магистратуры специализируются в области управления энергосистемой, анализа и ведения режима, проектирования новых объектов электросетевого комплекса. Особое внимание уделяется вопросам проектирования и развития электроэнергетических систем, в том числе с учетом новых типов компенсирующих устройств и накопителей электрической энергии. Выполнение предусмотренных программой курсовых и расчетно-графических работ призвано сформировать у выпускников представление о современных направлениях развития электроэнергетики. Существенное место отведено индивидуальной работе студентов со своими научными руководителями в рамках подготовки магистерских диссертаций.</p> <p>Выпускники готовятся к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская, производственно-технологическая; после окончания магистратуры они могут работать в качестве специалистов, технологов и руководителей структурных подразделений на ведущих предприятиях энергетической отрасли, заниматься научными исследованиями.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей
1.	Модули	
2.	Обязательная часть	
3.	«Философские проблемы науки и техники»	Модуль состоит из дисциплины «Философские проблемы науки и техники», посвящён освоению общекультурных и общепрофессиональных компетенций программы магистратуры. Дисциплина «Философские проблемы науки и техники» посвящена истории и философии развития науки и техники, в ней освещаются проблемы философии науки, рассматриваются взаимосвязи науки с другими сферами человеческой деятельности, особенности взаимопроникновения современной науки и техники.
4.	«Информационные технологии в электроэнергетике»	Модуль состоит из дисциплины «Информационные технологии в электроэнергетике». Рассматриваются вопросы, связанных с применением цифровых технологий для решения задач в области управления электроэнергетическими системами. Освоение модуля способствует приобретению навыков практического использования прикладного программирования, цифрового моделирования динамических систем, в том числе моделирование процессов управления в реальном времени.
5.	«Математические методы и алгоритмы в задачах электроэнергетики»	Модуль состоит из дисциплины «Математические методы и алгоритмы в задачах электроэнергетики». Рассматриваются отдельные главы высшей математики, имеющие большое значение для электроэнергетики. Дается углубленное представление теории вероятности и математической статистики. Рассматривается теория графов и ее приложение к задачам анализа электроэнергетических объектов.
6.	Формируемая участниками	

	образовательных отношений	
7.	«Автоматическое регулирование в электроэнергетических системах»	Модуль состоит из дисциплин «Устройства автоматики электроэнергетических систем» и «Теория авторегулирования в электроэнергетике». В модуле рассматриваются фундаментальные принципы автоматического регулирования, методы расчёта и анализа параметров и характеристик устройств автоматического регулирования. Изучаются принципы и методы определения временных, частотных характеристик и анализа устойчивости систем автоматического регулирования, а также способы технической реализации, методы расчёта параметров срабатывания для устройств автоматики электроэнергетических систем. Рассматриваются задачи автоматического управления электроэнергетическими системами в различных режимах их работы. Излагаются назначение, область применения, принципы выполнения устройств автоматического регулирования параметров нормальных режимов энергосистем и противоаварийной автоматики.
8.	«Технологии преобразования энергии в интеллектуальных электроэнергетических системах»	Модуль состоит из дисциплины «Технологии преобразования энергии в интеллектуальных электроэнергетических системах». Дисциплина формирует навыки, связанные с проектированием и поддержанием функционирования современных видов электрических станций на основе распределённых источников энергии.
9.	По выбору студента	траектория «Развитие электроэнергетических систем»
10.	«Режимы работы электроэнергетических систем»	В модуль входят дисциплины: «Математическое моделирование режимов электроэнергетических систем»; «Задачи управления и оптимизация режимов электроэнергетических систем»; «Информационные технологии управления режимами электроэнергетических систем». Модуль посвящён вопросам моделирования электроэнергетических систем, управления и планирования их режимов, информационного обеспечения автоматизированных систем диспетчерского управления. Изучаются общие принципы математического моделирования, способы математического моделирования режимов электроэнергетических систем. Рассматриваются вопросы автоматизированного управления энергосистемой, требования к системам автоматизированного управления, их архитектура, организация и сбор данных для данных систем. Изучаются методы автоматизированного управления на основе математической теории оптимизации и управления. Рассматривается процесс организации получения и хранения информации, описывается объем информации, необходимый для функционирования различных систем автоматического управления. Изучаются технологии синхронизированных векторных измерений и основы системы мониторинга переходных режимов.
11.	«Цифровая подстанция»	Модуль состоит из дисциплины «Цифровая подстанция». Он посвящен вопросам функционирования основных компонентов цифровых энергообъектов. Включает рассмотрение их архитектур, описание функциональных моделей отдельных вторичных устройств, а также изучение механизмов передачи данных и меток времени через цифровые коммуникационные сети.
12.	«Устойчивое развитие электроэнергетических систем»	В модуль входят дисциплины: «Основы оптово-розничных рынков электроэнергии»; «Математические основы оптимизации развития электроэнергетических систем»; «Экология и энергетическая безопасность». Модуль посвящен вопросам устойчивого развития электроэнергетических систем. В рамках представленных дисциплин изучаются экономические аспекты функционирования электросетевого комплекса, рассматриваются вопросы организации оптово-розничных рынков электрической энергии. Обсуждаются математические модели, используемые для описания и оптимизации развития и работы электроэнергетических систем. Изучаются экологические проблемы, связанные с функционированием энергосистем, и вопросы энергетической безопасности.
13.	«Функционирование оборудования электроэнергетических систем»	Модуль включает дисциплины «Эксплуатация оборудования электрических станций и подстанций», «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения», «Надёжность функционирования электроэнергетического оборудования», «Обеспечение качества электрической энергии». Модуль посвящен вопросам, связанным с производством, передачей и распределением электрической энергии. Рассматриваются типы оборудования тепловых электрических станций (ТЭС), в том числе газотурбинных и паровых установок, их

		эксплуатация и влияние на работу энергетической системы. Рассматриваются специальные режимы работы генераторов, основные режимные особенности работы силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Изучаются специфические процессы, возникающие в линиях электропередачи большой дальности. Рассматриваются вопросы надежного функционирования элементов электрической сети, регулирования и поддержания качества электрической энергии.
14.	«Вопросы проектирования и функционирования электрических сетей»	Модуль состоит из дисциплины «Вопросы проектирования и функционирования электрических сетей». В нём изучаются методы построения схем выдачи мощности электростанций, схем внешнего электроснабжения потребителей, схем развития электрических сетей при расширении действующих или строительстве новых объектов энергосистем, а также показатели технологического функционирования региональных и локальных энергосистем
15.	По выбору студента	траектория «Эксплуатация интеллектуальных электроэнергетических систем»
16.	«Моделирование и оптимизация в электроэнергетических системах»	Модуль включает дисциплины «Математическое моделирование режимов электроэнергетических систем», «Оптимизация в интеллектуальных электроэнергетических системах», «Информационные технологии в управлении электроэнергетическими системами».
17.	«Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах»	Модуль состоит из дисциплины «Информационно-телекоммуникационные технологии в электроэнергетических системах». Он посвящен изучению промышленных стандартов связи, применяемых для управления электроэнергетическими системами. Выполняется знакомство с основными протоколами передачи данных. Освещается процесс организации получения и хранения информации, описывается объем информации, необходимый для функционирования различных систем автоматического управления.
18.	«Цифровые технологии защиты и коммуникации»	Модуль состоит из дисциплины «Цифровые технологии защиты и коммуникации» Целью изучения модуля является освоение теоретических и практических навыков работы с современным цифровым вторичным оборудованием. В рамках модуля рассматриваются примеры реализации концепции цифровой подстанции с учетом требований международного стандарта IEC61850.
19.	«Экономика и развитие интеллектуальных электроэнергетических систем»	«Экономика интеллектуальных электроэнергетических систем», «Оптимизация развития электроэнергетических систем», «Экология и энергетическая безопасность». Модуль посвящен экономическим вопросам развития электроэнергетических систем. В нём изучаются экономические аспекты функционирования электросетевого комплекса. Рассматриваются математические модели оптимизации развития электроэнергетических систем. Изучаются экологические проблемы, связанные с функционированием энергосистем, и вопросы энергетической безопасности.
20.	«Анализ режимов работы электроэнергетических систем»	Модуль состоит из дисциплины «Анализ режимов работы электроэнергетических систем». Изучаются установившиеся и переходные режимы электрической сети, методы их расчётов и оценки, способы воздействия с целью улучшения параметров режима.
21.	«Вопросы функционирования электроэнергетических систем»	Модуль включает дисциплины «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения», «Надежность функционирования электроэнергетического оборудования», «Обеспечение качества электрической энергии». Изучаются специфические процессы, возникающие в линиях электропередачи большой дальности. Рассматриваются вопросы надежного функционирования электросетевых элементов, регулирования и поддержания качества электрической энергии, а также другие специальные вопросы функционирования электроэнергетических систем.
22.	«Интеллектуальные электрические сети»	Модуль состоит из дисциплины «Интеллектуальные электрические сети». Модуль посвящен получению знаний и навыков в области анализа данных и машинного обучения для решения имеющихся проблем в электроэнергетике.

23.	Обязательная часть	
24.	Практики (Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем)	
25.	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	<p>Целями научно-исследовательской работы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подготовка магистрантов к проектно-конструкторской деятельности в области разработки вариантов развития электроэнергетических систем в условиях многокритериальности и неопределенности с учетом надежности и технико-экономической оценки принимаемых решений; - подготовка магистрантов к деятельности, связанной с определением оптимальных производственно-технологических режимов работы объектов электроэнергетики и оценки инновационно-технологических рисков при внедрении новых технологий; - подготовка магистрантов к деятельности по моделированию и исследованию физических процессов в электроэнергетических системах; - подготовка магистрантов к решению профессиональных задач по проведению научных и практико-ориентированных исследований в будущей профессиональной деятельности.
26.	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы является распределённой в первом семестре и проводится в структурных подразделениях университета. Цель практики – получения магистрантами первичных навыков и навыков научно-исследовательской работы, в том числе навыков использования иностранного языка в профессиональной сфере. Магистранты осуществляют знакомство с темой исследовательской работы, подбор и изучение литературы, в том числе на иностранном языке. С магистрантами проводятся занятия по подготовке к использованию иностранного языка в профессиональной сфере.
27.	Производственная практика, Проектная	Производственная практика проектная проводится в конце второго семестра, основными целями проведения является закрепление полученных магистрантами теоретических знаний и их соединение с работами инженерной направленности по разработке, проектированию, конструированию и эксплуатации силовых элементов электроэнергетической системы, устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики.
28.	Производственная практика, преддипломная	Преддипломная проводится в четвертом семестре, направлена на систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний магистранта, который при помощи руководителя проводит проектные, научно-исследовательские работы в соответствии с тематикой магистерской диссертации. Результаты практики могут быть использованы при подготовке магистерской диссертации.
29.	Государственная итоговая аттестация	
30.	Государственная итоговая аттестация (Проектирование и эксплуатация электроэнергетических систем)	<p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы</p> <p>В рамках государственной итоговой аттестации предусмотрены два мероприятия: государственный экзамен по программе магистратуры (ГЭ) и выпускная квалификационная работа (ВКР) в форме магистерской диссертации. Выпускники сдают ГЭ и защищают ВКР в государственной комиссии.</p>
31.	Факультативы	
32.	Формируемая участниками	

	образовательных отношений	
33.	«Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья»	<p>Модуль включает в себя две дисциплины: «Основы личностного роста» и «Развитие ресурсов организма». Каждая дисциплина позволяет обучающимся на практике пройти базовые диагностические методики и исследовать свои показатели по уровням стрессоустойчивости, высших психических функций (память, мышление, внимание и т.д.), определить присущий себе стиль юмора и т.д.</p> <p>В процессе изучения дисциплин модуля студентам предлагается выполнить упражнения, потренировать свои ресурсы и улучшить выявленные показатели. Практические задания модуля направлены на оценку динамики показателей.</p> <p>Модуль реализуется с применением электронного обучения и открытых онлайн курсов.</p>
34.	«Язык, культура и межкультурная коммуникация»	<p>Модуль состоит из дисциплины «Язык, культура и межкультурная коммуникация». Предлагаемый курс лекций раскрывает проблемы международной и межкультурной коммуникации с особым вниманием к тем изменениям в жизни человечества, которые вызваны главными современными процессами: научно-технической революцией, предоставившей небывалые возможности для общения людей, и глобализацией как ее следствием.</p> <p>Новые условия жизни, с одной стороны, дают новый взгляд на роль национальных языков и культур, в том числе и как одного из главных препятствий на пути глобализации, а с другой стороны, по-новому раскрывают как их сущность, так и их влияние на человека, одновременно творца и творения родного языка и культуры.</p>
35.	«Особые режимы работы электроэнергетических систем»	<p>Модуль состоит из дисциплины «Особые режимы работы электроэнергетических систем». В модуле изучаются особые режимы работы электроэнергетической системы, в частности рассматриваются неполнофазные режимы и несимметричные установившиеся режимы.</p>