

Институт	УралЭНИИ
Направление (код, наименование)	13.04.02, Электроэнергетика и электротехника
Образовательная программа (Магистерская программа)	Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надёжность
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 автоматического и автоматизированного управления в электроэнергетических системах. Выполнение предусмотренных программой курсовых и расчетно-графических работ призвано сформировать у выпускников глубокое понимание того, как функционирует электроэнергетическая система. 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.	«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 объём информации, необходимый для функционирования различных систем автоматического управления. Изучаются технологии синхронизированных векторных измерений и основы системы мониторинга переходных режимов.
9.	«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.
10.	«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.
11.	«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.
12.	«Средства регулирования нормальных и аварийных режимов электроэнергетической системы»	Модуль состоит из дисциплины «Средства регулирования нормальных и аварийных режимов электроэнергетической системы». Модуль посвящен изучению подходов, применяемых для управления режимами электроэнергетических систем. В нем рассматривается организация оперативно-диспетчерского управления энергосистемой. В основном упор делается на методологии формирования ограничений на режим работы энергосистемы, в особенности связанных с нарушением устойчивости её работы. Также изучаются виды автоматических систем, применяемых для управления режимами работы электроэнергетических систем. Рассматриваются общие принципы построения автоматических систем. Изучаются методы определения настроек автоматических устройств и режимных ограничений, используемые на практике. Рассматриваются как установившиеся режимы работы

		энергосистемы, так и различные переходные процессы. Отдельное внимание уделяется системе поддержания частоты. Изучается организация трехуровневой системы регулирования частоты в Единой электроэнергетической системе России. Осуществляется анализа работы систем первичного и вторичного регулирования частоты, моделируется отклик энергосистемы на возникновение расчетного дефицита активной мощности. Также анализируется и моделируется работа частотной автоматики.
13.	По выбору студента	
14.	«Функционирование электроэнергетических систем»	Модуль включает дисциплины «Специальные вопросы эксплуатации электроэнергетических систем», «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения», «Надёжность электроэнергетических систем», «Обеспечение качества электрической энергии». Модуль посвящен вопросам, связанным с производством, передачей и распределением электрической энергии. Рассматриваются особенности работы теплового генерирующего оборудования и их влияние на работу единой энергетической системы. Рассматриваются особенности работы генераторов и силовых трансформаторов в различных режимах электроэнергетических систем. Изучаются специфические процессы, возникающие в линиях электропередачи большой дальности. Рассматриваются приложения общей теории надежности технических систем применительно к электроэнергетическим объектам. Изучаются подходы к решению вопросов регулирования и поддержания качества электрической энергии, а также другие специальные вопросы функционирования электроэнергетических систем.
15.	«Технологии передачи и распределения электрической энергии»	Модуль включает дисциплины «Технологические проблемы передачи электрической энергии», «Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения», «Надёжность электроэнергетических систем», «Управление качеством электрической энергии». Модуль посвящен вопросам передачи и распределения электрической энергии. Изучаются методы расчёта установившихся и переходных режимов электроэнергетической системы, рассматривается оценка их параметров, изучаются способы воздействия с целью улучшения параметров режима. Изучаются специфические процессы, возникающие в линиях электропередачи большой дальности. Рассматриваются вопросы надежного функционирования элементов электрической сети, регулирования и поддержания качества электрической энергии.
16.	Обязательная часть	
17.	Практики (Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надёжность)	
18.	Производственная практика, Научно-исследовательская работа	Целями научно-исследовательской работы являются: - 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.
19.	Практика по получению первичных навыков научно-	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.

	исследовательской работы	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.
20.	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.
21.	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.
22.	Государственная итоговая аттестация	
23.	Государственная итоговая аттестация (Электроэнергетические системы, сети, их режимы, устойчивость, надёжность)	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы 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.
24.	Факультативы	
25.	Формируемая участниками образовательных отношений	
26.	«Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья»	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. В процессе изучения дисциплин модуля студентам предлагается выполнить упражнения, потренировать свои ресурсы и улучшить выявленные показатели. Практические задания модуля направлены на оценку динамики показателей. Модуль реализуется с применением электронного обучения и открытых онлайн курсов.
27.	«Язык, культура и межкультурная коммуникация»	«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. 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.
28.	«Особые режимы работы электроэнергетических систем»	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.