

| | |
|---|---|
| Институт | УралЭНИИ |
| Направление (код, наименование) | 13.04.02, Электроэнергетика и электротехника |
| Образовательная программа (Магистерская программа) | Цифровое управление электроэнергетическими системами. |
| 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 данного направления специализируются в области управления энергосистемой, анализа и ведения режима, проектирования новых объектов электросетевого комплекса. Особое внимание уделяется вопросам построения схем защиты электроэнергетических систем и технической реализации данных устройств. Программа нацелена на формирование у выпускников навыков разработки и проектирования автоматических систем и их реализации с использованием микропроцессорных устройств. 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. | «Регулирование частоты в установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем» | Модуль состоит из дисциплины «Регулирование частоты в установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем». Модуль посвящен изучению организации регулирования частоты в электроэнергетической системе и особенностей работы системы регулирования частоты в ЕЭС России. Изучаются основные принципы поддержания частоты в энергосистеме в стационарных режимах, а также организация трехуровневой системы регулирования частоты в Единой электроэнергетической системе России. Осуществляется анализ работы систем первичного и вторичного регулирования частоты, моделируется отклик энергосистемы на возникновение расчетного дефицита активной мощности. Также анализируется и моделируется работа частотной автоматики при возникновении нерасчетных дефицитов активной мощности. |
| 13. | «Надежность электроэнергетических систем» | Модуль состоит из дисциплины «Надежность электроэнергетических систем». В модуле рассматриваются приложения общей теории надежности технических систем применительно к электроэнергетическим объектам, в том числе рассматривается задача определения потокораспределения в электрической сети при вероятностно заданных нагрузках и с учетом вероятностных состояний системы генерации при анализе режимной надежности ЭЭС. |

| | | |
|-----|--|--|
| 14. | «Аппаратное и программное обеспечение средств защиты и автоматизации электроэнергетических систем» | Модуль состоит из дисциплины «Аппаратное и программное обеспечение средств защиты и автоматизации электроэнергетических систем». Модуль посвящен изучению современных принципов выполнения, способов технической реализации, специфических особенностей и аппаратных реализаций отдельных видов и комплексов защиты и автоматики, эксплуатирующихся в электроэнергетических системах. Рассматриваются структуры, параметры и алгоритмы работы устройств, реализованных на различной элементной базе. Особое внимание уделяется методикам расчета параметров срабатывания средств защиты и автоматики на микропроцессорной базе. |
| 15. | По выбору студента | |
| 16. | «Технологии программирования микроконтроллеров» | Модуль состоит из дисциплины «Технологии программирования микроконтроллеров». Целью является освоение практических технологий низко- и высокоуровневого программирования микроконтроллеров для управления стандартными модулями систем автоматизации. |
| 17. | «Цифровая обработка сигналов» | Модуль состоит из дисциплины «Цифровая обработка сигналов». Изучаются элементы теории алгоритмов и математической логики, формируются базовые практические навыки применения методов и средств цифровой обработки сигналов для нужд защиты и автоматики. |
| 18. | «Архитектура и программирование микроконтроллеров» | Модуль состоит из дисциплины «Архитектура и программирование микроконтроллеров». Рассматриваются технологии применения микроконтроллеров для задач управления стандартными и специализированными устройствами цифровых систем. |
| 19. | «Цифровые средства измерений» | Модуль состоит из дисциплины «Цифровые средства измерений». В модуле рассматриваются методы и средства цифровых измерений, применяемые в задачах защиты и автоматики электроэнергетических систем. |
| 20. | Обязательная часть | |
| 21. | Практики (Цифровое управление электроэнергетическими системами) | |
| 22. | 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. |
| 23. | 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. |
| 24. | Производственная | Производственная практика проектная проводится в конце второго семестра, основными целями проведения является закрепление |

| | | |
|-----|---|--|
| | практика, Проектная | 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. |
| 25. | 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. |
| 26. | Государственная итоговая аттестация | |
| 27. | Государственная итоговая аттестация (Цифровое управление электроэнергетическими системами) | 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. |
| 28. | Факультативы | |
| 29. | Формируемая участниками образовательных отношений | |
| 30. | «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. |
| 31. | «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. |
| 32. | «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. |