

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.05.2024
№ 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.05.2024 № 084-4229

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень магистратура

Магистерская программа: Комплексное использование возобновляемых источников энергии
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

Электронный документ, подписанный ПЭП,
хранится в системе электронного документооборота
ЮУрГУ Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан:	А. Е. Бычков
Пользователь:	byuchkovaе
Дата подписания:	04.07.2024

А. Е. Бычков

Руководитель магистерской
программы

д. техн.н., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Южно-Уральского государственного университета

СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан:	И. М. Кирпичникова
Пользователь:	kirpichnikovaim
Дата подписания:	27.08.2024

И. М. Кирпичникова

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника разработана на основе ФГОС ВО, профессионального стандарта, 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.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформированных самостоятельно на основе профессионального стандарта, потребностей регионального рынка труда.

Магистерская программа Комплексное использование возобновляемых источников энергии соответствует магистерской программе в целом.

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: особенности и проблемы автоматизированного управления энергообъектами[1]; проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи; проблемные ситуации при монтаже, наладке и эксплуатации энергоустановок на базе ВИЭ; 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; основы комбинации энергоустановок на базе возобновляемых источников энергии.</p> <p>Умеет: решать вопросы создания автоматизированных систем управления энергообъектов на базе ВИЭ; вырабатывать стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации); анализировать причины проблемных ситуаций при эксплуатации энергоустановок; оценивать области применения электрических машин специальной конструкции в объектах профессиональной деятельности; выбирать устройства релейной защиты для объектов профессиональной деятельности; определять необходимые параметры, характеристики и мощности энергоустановок.</p> <p>Имеет практический опыт: выработки стратегии решения проблемных ситуаций; формирования возможных вариантов задач; системного подхода к решению проблемных ситуаций при монтаже и эксплуатации энергоустановок ВИЭ; математического моделирования режимов работы специальных электрических машин; испытания и математического моделирования рабочих режимов устройства релейной защиты; создания ветро-солнечных, гидро-солнечных, ветро-гидравлических энергоустановок.</p>

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации.	<p>Знает: основные вопросы проектирования энергосбережения на объектах социальной сферы; особенности работы фотоэлектрических солнечных энергосистем; работу энергоаккумулирующих станций и энергоустановок; энергетические показатели выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения.</p> <p>Умеет: подготовить проект и сформировать заявку на реализацию; генерировать проекты по созданию энергообъектов на основе солнечных фотоэлектрических энергосистем; рассчитать эффективность комплексного использования аккумуляторов для выполнения проекта; разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование.</p> <p>Имеет практический опыт: управления проектами в области энергосбережения в социальной сфере; управления проектами на различных этапах жизненного цикла; создания проектов и управления ими с использованием энергоаккумулирующих установок и станций; 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>
--	--	--

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели, умеет осуществлять планирование и руководить работой команды.	<p>Знает: способы управления коллективом[2]; особенности работы солнечных концентрирующих устройств; теоретико-методологические особенности образования взрослых.</p> <p>Умеет: распределить роли в команде при комбинировании энергоустановок топливной и возобновляемой энергетики; создать команду для разработки устройств энергетического использования концентраторов солнечного излучения; проектировать и организовывать учебно-педагогическое взаимодействие в различной форме в ходе дополнительного профессионального образования.</p> <p>Имеет практический опыт: руководства членами команды и демонстрации принципов командной работы; организации и руководства командой для достижения поставленной цели; организации и образовательного процесса и оценки его качества.</p>
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.	<p>Знает: современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации; 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; коммуникативные технологии для взаимодействия со специалистами в области распределенной энергетики.</p> <p>Умеет: переводить академические тексты с иностранного языка или на иностранный язык; 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,</p>

презентации и т.д.); писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; составлять аннотации, рефераты, тезисы; общаться на иностранном языке и переводить профессиональные тексты.

Имеет практический опыт: академического и профессионального взаимодействия; 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); коммуникаций со специалистами в области энергетики.

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	<p>Знает: культуру взаимодействия между различными нациями и их особенности; особенности и разнообразие культур и наций; 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: анализировать и принимать решение по выстраиванию социального взаимодействия; выстраивать социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий; совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества.</p> <p>Имеет практический опыт: общения и коммуникации с представителями различных культур и народов; демонстрации понимания особенностей различных культур при прохождении практики; 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>
---	---	--

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Способен определять приоритеты профессиональной деятельности, находить способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки.	<p>Знает: приоритеты личностного роста в период прохождения производственной практики; приоритеты личностного роста в период прохождения производственной практики; место самообразования в системе современного непрерывного образования (формального, неформального, информального), структуру деятельности по самообразованию, возможности для самореализации, предоставляемые современной системой непрерывного образования; приоритеты личностного роста в период прохождения производственной практики.</p> <p>Умеет: оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные); оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные); ставить цели, осуществлять отбор содержания и методов, осуществлять самоконтроль в ходе деятельности по самообразованию; оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные).</p> <p>Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности; реализации приоритетов собственной деятельности; самообразовательной деятельности в современной системе непрерывного образования; реализации приоритетов собственной деятельности.</p>
--	--	--

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	Формулирует цели и задачи исследования, критерии принятия решения.	<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 электропривода, 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. 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>
--	--	--

ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	<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 на высоком уровне проводить научно-исследовательскую работу, включая анализ специальной литературы, моделирование, разработку и проведение экспериментальных исследований.	Участвует в научно-исследовательской работе и находит решения научно-технических задач при проектировании, эксплуатации и управлении объектами профессиональной деятельности в области возобновляемой энергетики.		<p>Знает: современное состояние и проблемы по использованию возобновляемых источников энергии в России и за рубежом; схемы, устройство оборудования и режимы работы гидроустановок; проблемы использования природных источников энергии и пути их решения; устройство, принцип действия и режимы работы гелиоустановок; все источники низкопотенциального тепла естественного и искусственного происхождения; тенденции и перспективы развития возобновляемой энергетики в мире и в РФ; методику и программы теоретических и экспериментальных исследований</p> <p>Умеет: оценить важность каждой проблемы, провести их ранжирование и наметить пути решения проблем; проводить обзор и анализ специальной литературы по гидроэнергетическим установкам; поставить цель и сформулировать задачи при проведении научных работ в выбранной области исследований; моделировать процессы солнечного нагрева в элементах схемы; разработать схемы использования низкопотенциального тепла для получения энергии; обосновать необходимость проведения научных работ в выбранной области исследований; обосновать и реализовать задачи научных исследований</p>

по выбранной теме
Имеет практический опыт:
решения возникающих проблем
при использовании ВИЭ в
энергетике; проведения
экспериментальных
исследований по работе
гидроэнергетических
установок; оформления отчетов
по результатам научно-
исследовательской работы,
подготовки статей и научных
докладов; проведения научно-
исследовательской работы по
использованию систем
солнечного нагрева в
энергетике; расчета и
моделирования процессов
преобразования энергии в
тепловых насосах; анализа
научной литературы, написания
обзоров и статей, выступления
на научных конференциях;
оформления результатов научно-
исследовательской работы,
представления их в виде
научных докладов и статей

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1
Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями		+							
Философия технических наук				+					
Педагогика высшей школы			+			+			
Релейная защита и автоматика	+								
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+				+	
Комплексное использование гидроэнергетических установок									+
Энергетическое использование концентратов солнечного излучения			+						

Энергетическое использование низкотенциального тепла								+
Энергосбережение в социальной сфере		+						
Химическое и термическое энергопреобразование биомассы	+							
Децентрализованные системы энергообеспечения с распределенным и энергоисточниками			+					
Современные проблемы использования возобновляемых источников энергии								+
Комплексное использование ветроэлектростанций			+					
Фотоэлектрические солнечные энергосистемы и их применение		+						

Комбинированные энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии	+							
Системы солнечного нагрева в энергетике								+
Автоматизированные системы управления технологическим и процессами энергообъектов на базе возобновляемых источников энергии	+							
Монтаж, наладка и эксплуатация энергоустановок возобновляемой энергетики	+							
Комбинированные энергоустановки топливной и возобновляемой энергетики			+					

Комплексное использование энергоаккумулирующих установок и станций								
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)					+			+
Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)					+			+
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)				+				
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр)				+				
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр)				+				+
Возобновляемые источники энергии*							+	

Электромагнитная совместимость в электрических системах*								+	
Системы электроснабжения объектов особой категории надежности*							+	+	
Проектирование специальных электрических машин*	+						+		

*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, предусмотренным 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 осуществляют 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.