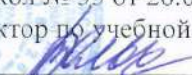


Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»



Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 33 от 26.02.2019 г.  
Проректор по учебной работе  
 Т.А. Ольховая

**Образовательная программа высшего образования**

**Уровень высшего образования**

**МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки**

13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

**Направленность (профиль)**

Автоматизированные энергетические системы и комплексы

**Квалификация**

Магистр

**Форма обучения**

Очная

Год набора 2019

Образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147.

**РАЗРАБОТЧИКИ ОП ВО:**

*от университета:*

Зав. кафедрой ЭТЭ

должность

профессор кафедры АЭЭМиЭТ

должность

декан ЭЭФ

должность

В.Ю. Соколов

(Ф.И.О., подпись)

Н.Г. Семенова

(Ф.И.О., подпись)

С.В. Митрофанов

(Ф.И.О., подпись)

*от работодателей:*

Начальник отдела технического  
перевооружения и реконструкции

ПАО «МРСК Волги» «Оренбургэнерго»

наименование организации, должность

С.В. Чемоданов

(Ф.И.О., подпись)

Начальник отдела формирования  
и отчетности ИП филиала «Оренбургский»

ПАО «Т Плюс»

наименование организации, должность

В.Е. Патлахов

(Ф.И.О., подпись)

**ОП ВО СОГЛАСОВАНА:**

Начальник учебно-методического  
управления

Н.А. Зинюхина

(Ф.И.О., подпись)

## 1 Краткое описание образовательной программы

Направление подготовки - 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

Направленность (профиль) - «Автоматизированные энергетические системы и комплексы».

Квалификация, присваиваемая выпускникам - магистр.

Области и сферы профессиональной деятельности:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере эксплуатации газотранспортного оборудования и газораспределительных станций);

20 Электроэнергетика (в сфере электроэнергетики и электротехники);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства).

Объекты профессиональной деятельности:

- электрические станции и подстанции;

- электроэнергетические системы и сети;

- системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объектов;

- установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии;

- релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем;

- энергетические установки, электростанции и комплексы на базе возобновляемых источников энергии;

- проекты в электроэнергетике.

Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники:

- научно-исследовательский;

- проектный.

Планируемые результаты освоения образовательной программы:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Код	Наименование
<b>универсальными компетенциями (УК):</b>	
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</b>
	УК-1-В-1 Применяет методы системного и критического анализа проблемных ситуаций
	УК-1-В-2 Разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации
	УК-1-В-3 Применяет методики постановки цели, определения способов ее достижения
<b>УК-2</b>	<b>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>
	УК-2-В-1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, этапов его разработки и реализации, методов оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
	УК-2-В-2 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ
<b>УК-3</b>	<b>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>
	УК-3-В-1 Демонстрирует знание методик формирования команд, методов эффективного руководства коллективами

Код	Наименование
	УК-3-В-2 Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта
	УК-3-В-3 Формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели
<b>УК-4</b>	<b>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>
	УК-4-В-1 Демонстрирует знания правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации
	УК-4-В-2 Применяет коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия
	УК-4-В-3 Использует методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий
<b>УК-5</b>	<b>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>
	УК-5-В-1 Демонстрирует понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур
	УК-5-В-2 Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>УК-6</b>	<b>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>
	УК-6-В-1 Демонстрирует знание методик самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения
	УК-6-В-2 Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной познавательной деятельности
<b>общепрофессиональными компетенциями (ОПК):</b>	
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</b>
	ОПК-1-В-1 Демонстрирует знание основные научных направлений развития науки и техники, современные проблемы и научно-технические задачи в области электроэнергетики и электротехники
	ОПК-1-В-2 Формулирует цели и задачи исследования, определяет последовательность решения, формулирует критерии принятия решения
	ОПК-1-В-3 Выбирает и создает критерии оценки исследований в области электроэнергетики и электротехники
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>
	ОПК-2-В-1 Демонстрирует знание методов организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента
	ОПК-2-В-2 Выбирает необходимый метод исследования поставленной задачи, проводит анализ полученных результатов, представляет результаты выполненной работы
	ОПК-2-В-3 Проводит поиск, обработку, анализ большого объема новой информации и представление ее в качестве отчетов и презентаций
<b>профессиональными компетенциями (ПК):</b>	
<b>ПК*-1</b>	<b>Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники</b>
	ПК*-1-В-1 Демонстрирует навыки использования научно-технических методов решения инженерных задач
	ПК*-1-В-2 Понимает методы обеспечения систем автоматического проектирования, подходы к созданию САПР объектов профессиональной деятельности
	ПК*-1-В-3 Использует методы исследования и анализа временных статических и

Код	Наименование
	динамических характеристик электромеханических комплексов и автоматизированных систем управления
	ПК*-1-В-4 Демонстрирует знание устройства и принципа действия основных и перспективных типов специальных электромеханических преобразователей, их назначение и области применения
	ПК*-1-В-5 Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной оценки получаемых результатов
<b>ПК*-2</b>	<b>Способен разрабатывать модели, реализующие функционирование объектов профессиональной деятельности</b>
	ПК*-2-В-1 Рассчитывает и анализирует режимы работы электроснабжения объектов
	ПК*-2-В-2 Применяет уравнения магнитной гидродинамики для описания электромагнитных волн в вакууме и средах
	ПК*-2-В-3 Рассчитывает и моделирует работу основных типов специальных электрических машин, анализирует внутренние процессы и выходные характеристики в различных режимах работы
	ПК*-2-В-4 Определяет необходимый состав устройств релейной защиты и автоматики, исходя из требований нормативной документации
	ПК*-2-В-5 Демонстрирует основные компоненты и структурные элементы устройств релейной защиты и автоматики на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной базе
	ПК*-2-В-6 Составляет и читает схемы устройств релейной защиты и автоматики, измерительные и оперативные цепи
	ПК*-2-В-7 Демонстрирует навыки выявления основных показатели электропотребления, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, разрабатывать и принимать оптимальные технические решения по управлению электропотреблением
	ПК*-2-В-8 Анализирует, контролирует, оценивает и прогнозирует по результатам испытаний и диагностики состояние электроэнергетического и электротехнического оборудования электроэнергетических систем, и безопасность их эксплуатации и функционирования
<b>ПК*-3</b>	<b>Способен применять соответствующий математический аппарат при решении профессиональных задач</b>
	ПК*-3-В-1 Демонстрирует знание методов расчета электрических нагрузок, осветительных установок, токов короткого замыкания в цеховых сетях
	ПК*-3-В-2 Решает задачи о распространении и излучении электромагнитных волн
	ПК*-3-В-3 Применяет теорию нечетких множеств, теорию поля и методы оптимизации для решения профессиональных задач
	ПК*-3-В-4 Применяет математический аппарат для решения задач по определению статической и динамической устойчивости энергосистем
	ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств
	ПК*-3-В-6 Проводит сравнительный анализ математических методов и осуществляет выбор наилучшего для проведения исследования по теме научной работы
	ПК*-3-В-7 Использует современные математические методы в решении оптимизационных задач электроэнергетики
	ПК*-3-В-8 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов
	ПК*-3-В-9 Применяет методики расчёта уставок основных и дополнительных видов защит объектов электроэнергетических комплексов
	ПК*-3-В-10 Применяет математический аппарат для расчета процессов при функционировании различных объектов электроэнергетических комплексов и их влияния на устройства релейной защиты и автоматики
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен применять современное программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности</b>

Код	Наименование
	ПК*-4-В-1 Применяет современное математическое, CAD, САПР программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности
	ПК*-4-В-2 Использует современное программное обеспечение для создания управляющих программ микроконтроллерных систем управления
	ПК*-4-В-3 Моделирует объекты электроэнергетических систем с применением специализированных программных продуктов
	ПК*-4-В-4 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований с применением современных программных средств
<b>ПК*-5</b>	<b>Способен исследовать статические и динамические режимы работы энергетических систем</b>
	ПК*-5-В-1 Использует методы исследования и анализа временных статических и динамических процессов электроэнергетических систем
	ПК*-5-В-2 Применяет методы и способы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для определения электромагнитных свойств, параметров и характеристик устойчивости электроэнергетических систем
	ПК*-5-В-3 Составляет схемы замещения и выбирает методы для расчёта переходных процессов в аварийных ситуациях
	ПК*-5-В-4 Выделяет практические критерии области устойчивых режимов и оценки запасов устойчивости
	ПК*-5-В-5 Демонстрирует навыки по разработке мероприятий для повышения устойчивости электроэнергетических систем
<b>ПК*-6</b>	<b>Способен применять модели и методы искусственного интеллекта при проектировании систем управления автоматизированными энергетическими системами и комплексами</b>
	ПК*-6-В-1 Формулирует основные положения в области проектирования интеллектуальных систем управления автоматизированными энергетическими системами и комплексами
	ПК*-6-В-2 Определяет тип модели представления знаний при проектировании автоматизированных энергетических систем и комплексов
	ПК*-6-В-3 Применяет методы экспертного оценивания при проектировании и исследовании электроэнергетических систем
	ПК*-6-В-4 Применяет основы теории нечетких множеств, нечеткой логики при проектировании систем управления электроэнергетических систем
	ПК*-6-В-5 Использует навыки математического описания физических процессов и решения задач электропотребления
<b>ПК*-7</b>	<b>Способен реализовать современные энергосберегающие технологии при проектировании энергетических систем и комплексов</b>
	ПК*-7-В-1 Разрабатывает технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
	ПК*-7-В-2 Разрабатывает технико-экономическое обоснование внедрения энергосберегающих проектов
	ПК*-7-В-3 Демонстрирует умения применять основные законодательно-нормативные документы по энергосбережению при проектировании энергетических систем и комплексов
	ПК*-7-В-4 Решает комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения максимальной энергоэффективности энергетических систем и комплексов

Форма обучения – очная.

Срок получения образования по программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации составляет 2 года.

Трудоемкость образовательной программы - 120 зачетных единиц.

Обучение ведется на русском языке.

## **Сведения о профессорско-преподавательском составе, реализующего образовательную программу**

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

## **Особенности реализации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Образовательный процесс для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Университет создает необходимые условия, направленные на обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- альтернативная версия официального сайта университета в сети «Интернет» для слабовидящих;
- специальные средства обучения (обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов крупным шрифтом или в виде аудиофайлов; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; обеспечение специальными учебниками и учебными пособиями и др.);
- пандусы, поручни, расширенные дверные проёмы и др. приспособления;
- специально оборудованные санитарно-гигиенические помещения;
- электронная информационно-образовательная среда, включающая электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Содержание образования и условия организации обучения для инвалидов определяются в том числе в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии), для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (при необходимости) – на основе адаптированной образовательной программы, разрабатываемой с учетом локальных нормативных актов:

- Положения об адаптированной образовательной программе высшего образования;
- Положения об организации образовательного процесса для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор мест прохождения практик осуществляется с учётом состояния здоровья инвалидов и лиц ограниченными возможностями здоровья и при условии выполнения требований доступности социальной среды. Текущий контроль успеваемости, промежуточная и государственная итоговая аттестации обучающихся проводятся с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Матрица соответствия планируемых результатов освоения образовательной программы и составных частей ОП ВО  
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Автоматизированные энергетические системы и комплексы**

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Универсальные компетенции					
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Блок Б1.Д	Обязательная часть							
	Методология научных исследований	1	+					+
	Теория и практика управления проектами	3		+	+			
	Деловой иностранный язык	1				+		
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1				+	+	+
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
	Электроснабжение промышленных предприятий	1, 2						
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2						
	Переменное электромагнитное поле	1						
	Исследование и моделирование электроэнергетических систем	2, 3						
	Компьютерные технологии в электроэнергетике	2						
	Релейная защита и автоматизация объектов энергетических комплексов	2, 3						
	Статическая и динамическая устойчивость энергосистем	3						
	Специальные главы математики	2						
	Автоматизированные системы управления электропотреблением	3						
	Энергосбережение в электроэнергетических комплексах	3						



	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Универсальные компетенции					
			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6
Блок Б2.П	Автоматизированные системы учета энергоносителей	3						
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1						
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1						
	Обязательная часть							
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1						
	Проектная практика	2	+	+				
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2	+					
	Научно-исследовательская работа	2, 3	+			+		+
	Преддипломная практика	4	+			+		+

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
Блок Б1.Д	Обязательная часть			
	Методология научных исследований	1	+	+
	Теория и практика управления проектами	3	+	
	Деловой иностранный язык	1		
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1		
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
	Электроснабжение	1, 2		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	промышленных предприятий			
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2		
	Переменное электромагнитное поле	1		
	Исследование и моделирование электроэнергетических систем	2, 3		
	Компьютерные технологии в электроэнергетике	2		
	Релейная защита и автоматизация объектов энергетических комплексов	2, 3		
	Статическая и динамическая устойчивость энергосистем	3		
	Специальные главы математики	2		
	Автоматизированные системы управления электропотреблением	3		
	Энергосбережение в электроэнергетических комплексах	3		
	Автоматизированные системы учета энергоносителей	3		
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1		
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1		
Блок Б2.П	Обязательная часть			
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1	+	+
	Проектная практика	2	+	+
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением	2		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	применительно к области (сфере) профессиональной деятельности			
	Научно-исследовательская работа	2, 3		
	Преддипломная практика	4		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Профессиональные компетенции						
			ПК*-1	ПК*-2	ПК*-3	ПК*-4	ПК*-5	ПК*-6	ПК*-7
Блок Б1.Д	Обязательная часть								
	Методология научных исследований	1							
	Теория и практика управления проектами	3							
	Деловой иностранный язык	1							
	Деловая коммуникация в научной и профессиональной деятельности	1							
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений								
	Электроснабжение промышленных предприятий	1, 2		+	+				
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2	+	+	+				
	Переменное электромагнитное поле	1		+	+	+			
	Исследование и моделирование электроэнергетических систем	2, 3						+	
	Компьютерные технологии в электроэнергетике	2	+		+	+			
	Релейная защита и автоматизация объектов энергетических комплексов	2, 3		+	+				
	Статическая и динамическая устойчивость энергосистем	3			+		+		
	Специальные главы математики	2			+				
	Автоматизированные системы	3		+		+		+	

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Профессиональные компетенции						
			ПК*-1	ПК*-2	ПК*-3	ПК*-4	ПК*-5	ПК*-6	ПК*-7
	управления электропотреблением								
	Энергосбережение в электроэнергетических комплексах	3		+					+
	Автоматизированные системы учета энергоносителей	3		+					+
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1	+			+			
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1	+			+			
Блок Б2.П	Обязательная часть								
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	1							
	Проектная практика	2							
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений								
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2				+			
	Научно-исследовательская работа	2, 3	+	+	+	+			
	Преддипломная практика	4	+	+	+	+	+	+	+