

Минобрнауки России

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

Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 57 от 26.02.2021 г.

Первый проректор

С.В. Нотова



**Образовательная программа высшего образования**

**Уровень высшего образования**

**МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки**

**13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

**Направленность (профиль)**

**Электромеханические комплексы и их исследование**

**Квалификация**

**Магистр**

**Форма обучения**

**Заочная**

Год набора 2021

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 АЭЭМиЭТ

должность

доцент кафедры АЭЭМиЭТ

должность

доцент кафедры АЭЭМиЭТ

должность

*от работодателей:*

Заместитель директора по  
производственным вопросам  
ООО «Учебный методический  
информационно-технический  
центр»

наименование организации, должность

Гл. энергетик ОАО «Гидропресс»

наименование организации, должность

**ОП ВО СОГЛАСОВАНА:**

Начальник учебно-методического  
управления

Э.Л. Греков

(Ф.И.О., подпись)

А.М. Кутарев

(Ф.И.О., подпись)

А.С. Падеев

(Ф.И.О., подпись)

А.Б. Омон

(Ф.И.О., подпись)

А.А. Балакерева

(Ф.И.О., подпись)

А.В. Зайцев

(Ф.И.О., подпись)





## **1 Краткое описание образовательной программы**

**Направление подготовки** - 13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА.

**Направленность (профиль)** - «Электромеханические комплексы и их исследование».

**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;
- электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование, электроэнергетические и электротехнические установки высокого напряжения;
- электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы преобразования и управления потоками энергии и информации;
- электрический привод механизмов и технологических комплексов, включая электрические машины, преобразователи электроэнергии, сопрягающие, управляющие и регулирующие устройства, во всех отраслях хозяйства;
- электротехнологические процессы и установки с системами питания и управления, установки и приборы бытового электронагрева;
- тяговый электропривод и электрооборудование железнодорожного и городского электрического транспорта, устройства и электрооборудование систем тягового электроснабжения;
- элементы и системы электрического оборудования автомобилей и тракторов;
- судовые автоматизированные электроэнергетические системы, преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматики, контроля и диагностики;
- электроэнергетические системы, преобразовательные устройства и электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их системы автоматики, контроля и диагностики на летательных аппаратах;
- электрическое хозяйство промышленных предприятий, организаций и учреждений, электротехнические комплексы, системы внутреннего и внешнего электроснабжения предприятий и офисных

зданий, низковольтное и высоковольтное электрооборудование, системы учета, контроля и распределения электроэнергии;

– электрическая изоляция электроэнергетических, электротехнических устройств и устройств радиоэлектроники, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы, полуфабрикаты и системы электрической изоляции;

– потенциально опасные технологические процессы и производства в электроэнергетике и электротехнике, методы и средства защиты человека, электроэнергетических и электротехнических объектов и среды обитания от опасностей и вредного воздействия, методы и средства оценки опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на среду обитания;

– организационные подразделения систем управления государственными, акционерными и частными фирмами, научно-производственными объединениями, научными, конструкторскими и проектными организациями, функционирующими в областях электротехники и электроэнергетики в целях рационального управления экономикой, производством и социальным развитием вышеперечисленных объектов, правовая, юридическая, организационно-финансовая документация;

– проекты в электроэнергетике и электротехнике.

**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
	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



Код	Наименование
<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 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
	ПК*-1-В-6 Разрабатывает технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов
<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

Код	Наименование
	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 Рассчитывает и моделирует структурные схемы электроприводов в соответствии с конкретными требованиями к ним
	ПК*-2-В-5 Разрабатывает модели силового канала и систем управления электроприводов с учетом специфики физической реализации
	ПК*-2-В-6 Обосновывает метод моделирования электромеханических систем, проводит оценку и представляет результаты моделирования, определяет и обосновывает допущения
<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 современные методы и средства для оптимизации проектных решений
	ПК*-3-В-4 Применяет теорию нечетких множеств, теорию поля и методы оптимизации для решения профессиональных задач
	ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств
	ПК*-3-В-6 Применяет методы оптимизации для решения задач безусловной и условной оптимизации при проектировании электромеханических преобразователей энергии
<b>ПК*-4</b>	<b>Способен применять современное программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности</b>
	ПК*-4-В-1 Применяет современное математическое, САД, 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
<b>ПК*-5</b>	<b>Способен проектировать микроконтроллерные системы управления электромеханическими и электротехническими комплексами</b>
	ПК*-5-В-1 Демонстрирует знание структур специализированных микроконтроллеров, сопоставляет технические характеристики микроконтроллеров с конкретными целями и задачами
	ПК*-5-В-2 Использует программные и аппаратные отладочные средства для разработки микроконтроллерных систем управления
	ПК*-5-В-3 Применяет типовые схмотехнические решения входных и выходных аналоговых и дискретных интерфейсов для разработки микроконтроллерных систем управления
<b>ПК*-6</b>	<b>Способен участвовать в разработке систем автоматического проектирования электромеханических преобразователей</b>
	ПК*-6-В-1 Демонстрирует знание состояние и перспективы развития подходов и методов оптимального проектирования электрических машин и трансформаторов, классификацию САПР, составные структурные части, принципы построения
	ПК*-6-В-2 Выбирает методы решения задачи оптимального проектирования и критерии оптимизации проектных решений
	ПК*-6-В-3 Формулирует задачи оптимизации размеров и электромагнитных нагрузок электрических машин и трансформаторов
	ПК*-6-В-4 Демонстрирует понимание алгоритмов и математических моделей процедур проектирования электрических машин и трансформаторов

Код	Наименование
<b>ПК*-7</b>	<b>Способен исследовать статические и динамические режимы работы электромеханических комплексов</b>
	ПК*-7-В-1 Рассчитывает и испытывает элементы электроприводов, анализирует результаты расчетов и испытаний
	ПК*-7-В-2 Демонстрирует знание структурных схем и областей применения основных типов электроприводов
	ПК*-7-В-3 Анализирует внутренние и выходные сигналы частотно-регулируемого электропривода в статическом и динамическом режимах
	ПК*-7-В-4 Демонстрирует понимание принципов действия силового канала частотно-регулируемого электропривода, алгоритмов преобразования и обработки сигналов системой управления
	ПК*-7-В-5 Производит синтез системы управления частотно-регулируемого электропривода

**Форма обучения** – заочная.

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

**Срок получения** образования по программе в заочной форме обучения составляет 2.5 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 Электромеханические комплексы и их исследование**

	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	2, 3						
	Теория электропривода	2, 3						
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	3, 4						
	Цифровые системы управления электроприводом	3, 4						
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	4						
	Специальные главы математики	2						
	Моделирование электромеханических систем	4						
	Оптимальное проектирование электрических машин	3, 4						
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	3, 4						

	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	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1						
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1						
	Обязательная часть							
	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	2						
	Проектная практика	4	+	+				
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2	+					
	Научно-исследовательская работа	2-4	+			+		+
	Преддипломная практика	5	+			+		+

	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 промышленных предприятий	1, 2		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	Специальные электромеханические преобразователи	1, 2		
	Переменное электромагнитное поле	2, 3		
	Теория электропривода	2, 3		
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	3, 4		
	Цифровые системы управления электроприводом	3, 4		
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	4		
	Специальные главы математики	2		
	Моделирование электромеханических систем	4		
	Оптимальное проектирование электрических машин	3, 4		
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	3, 4		
	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	2	+	+
	Проектная практика	4	+	+
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений			
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2		

	Наименование дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом	Семестры	Общепрофессиональные компетенции	
			ОПК-1	ОПК-2
	Научно-исследовательская работа	2-4		
	Преддипломная практика	5		

	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	2, 3		+	+	+			
	Теория электропривода	2, 3	+	+					+
	Системы автоматизированного проектирования электрических машин	3, 4	+		+			+	
	Цифровые системы управления электроприводом	3, 4				+	+		
	Электропривод переменного тока с частотным регулированием	4		+					+
	Специальные главы математики	2			+				
	Моделирование электромеханических систем	4	+	+	+				
	Оптимальное проектирование электрических машин	3, 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
	Тепловые и вентиляционные расчеты электрических машин	3, 4			+			+	
	Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов	1	+			+			
	Полупроводниковые преобразователи энергии	1	+			+			
	Обязательная часть								
Блок Б2.П	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	2							
	Проектная практика	4							
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений								
	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	2				+			
	Научно-исследовательская работа	2-4	+	+	+	+	+	+	+
	Преддипломная практика	5	+	+	+	+	+	+	+