

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 30.05.2022  
№ 9

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.06.2022 № 084-3284

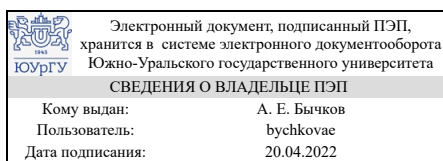
**Направление подготовки** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
**Уровень магистратура**

**Магистерская программа:** Электроприводы и системы управления электроприводов  
**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.

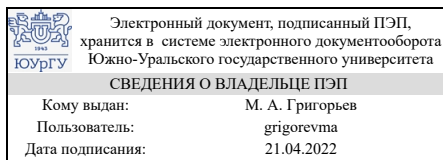
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
к. техн.н.



А. Е. Бычков

Руководитель магистерской  
программы  
д. техн.н., профессор



М. А. Григорьев

Челябинск 2022

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

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

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

Магистерская программа Электроприводы и системы управления электроприводов ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, электротехнических комплексов, систем электроснабжения, автоматизации и механизации производства	40.180 Специалист по проектированию систем электропривода	С Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта системы электропривода	С/02.7 Контроль разработки проекта системы электропривода

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях или сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Магистерская программа Электроприводы и системы управления электроприводов конкретизирует содержание программы путем ориентации на организационно-управленческий, проектный, научно-исследовательский типы задач и следующие задачи профессиональной деятельности выпускников Специалист, окончивший магистратуру должен быть способен не только участвовать в функционировании предприятий в сфере профессиональной деятельности, но и непосредственно обеспечивать организацию процессов проектирования, эксплуатации и наладки оборудования., Способность осуществлять математическое моделирование объектов профессиональной деятельности с целью получения достоверных данных, предшествующих этапу конструирования объектов профессиональной деятельности..

В разработке образовательной программы принимали участие представители

предприятий-партнеров ООО НТЦ Приводная техника.

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.	Знает: рациональные типы электроприводов, наиболее подходящие по критериям максимальной энергоэффективности и производительности для типовых производственных механизмов; теоретические основы формулирования целей и задач исследования в рамках проектной деятельности. Умеет: разрабатывать и корректировать программы настройки разомкнутых и замкнутых систем управления электроприводов как на этапе проектирования системы, так и на этапе его наладки; формулировать цели и задачи исследования в рамках проектной деятельности, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки. Имеет практический опыт: выбора типа электропривода и его составляющих элементов для конкретного типа общепромышленных механизмов; формулирования целей и задач исследования в рамках проектной деятельности, выявления приоритетов решения задач, методами выбора и создания критериев оценки.

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Определяет этапы жизненного цикла проекта, выстраивает последовательность их реализации.</p>	<p>Знает: основные графоаналитические методы прогнозирования жизненного цикла объекта технической деятельности[1]; основные преимущества внедрения технологий оценки качества продукции на производстве[2]; критерии выбора и настройки цифровых фильтров и регуляторов микропроцессорных систем с целью повышения эффективности их работы; основные современные технические решения в электротехнике; теоретические и методологические основы управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: выделять наиболее перспективные направления совершенствования производственной программы объекта технической деятельности; правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической цепочки производства; производить анализ статических и динамических режимов работы исследуемых систем с целью правильного выбора цифровых регуляторов; находить эффективные технико-экономические решения для современных проектов; применять методы управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: статистической и динамической экстраполяции графоаналитических данных; корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов; определения эффективных режимов работы микропроцессорных систем управления электроприводов; применения методов поиска необходимой информации, ее анализа и обоснования принимаемых решений; управления проектами разработки объектов профессиональной деятельности.</p>
---	---	--

<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Разрабатывает командную стратегию для достижения поставленной цели, умеет осуществлять планирование и руководить работой команды.</p>	<p>Знает: теоретико-методологические особенности образования взрослых.  Умеет: проектировать и организовывать учебно-педагогическое взаимодействие в различной форме в ходе дополнительного профессионального образования.  Имеет практический опыт: организации и образовательного процесса и оценки его качества.</p>
--	--	---

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Знает: 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.</p> <p>Умеет: 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, презентации и т.д.); писать деловые письма; соотносить языковые средства с нормами речевого поведения, которых придерживаются носители иностранного языка; составлять аннотации, рефераты, тезисы.</p> <p>Имеет практический опыт: 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).</p>
--	--	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий</p>	<p>Знает: 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: совершенствовать и развивать свой интеллектуальный уровень; применять методологию научных исследований и научного творчества.</p> <p>Имеет практический опыт: 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>
--	--	--

<p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Способен определять приоритеты профессиональной деятельности, находить способы совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки.</p>	<p>Знает: основные этапы проектирования, конструирования и эксплуатации производственных объектов в области автоматизированного электропривода и систем автоматического управления технологическими процессами; методы создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks; классификацию объектов интеллектуальной собственности; основные пути и методы саморазвития и самосовершенствования; место самообразования в системе современного непрерывного образования (формального, неформального, информального), структуру деятельности по самообразованию, возможности для самореализации, предоставляемые современной системой непрерывного образования.</p> <p>Умеет: оценивать качество выполняемых технологических процессов на конкретном производственном предприятии с точки зрения энергоэффективности и производительности; осуществлять анимацию электромеханических узлов с целью наибольшей наглядности; выявлять объекты интеллектуальных прав по различным критериям; давать развернутую характеристику основным правам и обязанностям правообладателя; преодолевать "административные" и "физические" противоречия, уметь управлять психологическими факторами; ставить цели, осуществлять отбор содержания и методов, осуществлять самоконтроль в ходе деятельности по самообразованию.</p> <p>Имеет практический опыт: эксплуатации и проектирования объектов профессиональной деятельности; создания анимации типовых технологических процессов с применением программы Solidworks; проведения анализа существенных признаков объектов интеллектуальной собственности; алгоритмизации решения изобретательских задач; самообразовательной деятельности в современной системе непрерывного образования.</p>
<p>ОПК-1 Способен формулировать</p>	<p>Формулирует цели и задачи исследования, критерии</p>	<p>Знает: постановку задачи оптимизации, ее классификацию и методы ее решения.</p>



цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

принятия решения.

Устройство систем электроснабжения городов и основные способы оптимизации этих систем; общие закономерности и тенденции научного познания как особой деятельности по производству научных знаний; методы инженерного проектирования, обработки экспериментальных данных и автоматизации научных исследований; особенности патентной информации, структуру и содержательную нагрузку патентной документации; принципы работы устройств на основе водорода; современные системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов и проектно-конструкторские решения; методы стратегического анализа и разработки эффективной стратегии на предприятии; методы анализа и учета рисков на предприятии.

Умеет: использовать современное программное обеспечение для имитационного моделирования объектов СЭС и решения задач оптимизации; выделять критерии сравнения различных путей решения научных задач; использовать современные методы исследования на практике, анализировать полученные результаты и четко формулировать выводы по работе; анализировать и оценивать информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; определять наиболее эффективные типы устройств на основе водорода в условиях конкретного региона; проводить экспертизу проектов электроснабжения объектов особой категории надёжности; проводить стратегический анализа и разрабатывать стратегию на предприятии, анализировать и учитывать риски на предприятии.

Имеет практический опыт: поиска информации в сети Интернет; оценки научных исследований в области профессиональной деятельности; применения основных методов поиска технических решений; анализа и использования законодательных и нормативных актов в практической деятельности; базовых расчетов устройств на основе водорода; технико-экономического обоснования проектно-конструкторских решений; стратегического анализа (PEST,

		SWOT и др.) и методами разработки стратегии на предприятии, методами анализа и учета рисков на предприятии (анализ чувствительности, сценарное моделирование, анализ безубыточности, ММК и др.).
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	<p>Знает: пакет программ Ansys и его функциональную базу; схемы замещения элементов энергосистемы; назначение, классификацию, конструкции и физические основы работы энергоустановок на базе ВИЭ; основы руководства объектом профессиональной деятельности; базовые понятия параллельных вычислений; научную терминологию иностранного языка применительно к области профессиональных исследований; пакет программ Solidworks и его функциональную базу; принципы действия вентильных преобразователей в металлургической промышленности и их характеристики; основные требования к организации образовательного процесса в высшей технической школе, к нормативно-методической документации преподавателя; методы расчета электромагнитных полей; типы и технические характеристики резервных и бесперебойных источников питания и систем автоматики.</p> <p>Умеет: моделировать посредством программы Ansys электромеханические узлы типовых промышленных устройств; разрабатывать схемы замещения; самостоятельно разбираться в методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; распределять поручения по проектированию сегментов проекта; решать задачи на параллельных вычислительных системах с применением специализированных программных пакетов; извлекать необходимую профессиональную информацию из иноязычных источников; моделировать посредством программы Solidworks электромеханические узлы типовых промышленных устройств; 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;</p>

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; планировать, осуществлять и оценивать учебно-воспитательный процесс в образовательных организациях высшего образования по программам профессионального обучения; применять методы расчета ЭМП от действующих объектов энергетики; проектировать системы гарантированного и бесперебойного электроснабжения ответственных объектов.

Имеет практический опыт: работы с программным пакетом Ansys; анализа электромагнитных процессов в схемах; современных методов исследований; проектного руководства в области водородной энергетики; применения технологий современных высокопроизводительных вычислений; стратегиями информационного поиска на иностранном языке; работы с программным пакетом Solidworks; экспериментального исследования схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; основные приемы и средства организации учебного процесса в высшей школе в соответствии с профилем научной специальности и с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; работы с нормативно-технической документацией в области ЭМС; технико-экономического обоснования выбираемых и вновь проектируемых систем электроснабжения ответственных объектов.

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способен контролировать разработку проекта системы электропривода	Контролирует разработку проекта системы электропривода	40.180 Специалист по проектированию систем электропривода С/02.7 Контроль разработки проекта системы электропривода	<p>Знает: коммуникации в технике автоматизации, в частности, сети Profibus-DP, Profibus-PA, ASInterface; Industrial Ethernet; основные принципы синтеза цифровых систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков; технологические требования, предъявляемые к типовым промышленным электроприводам</p> <p>Умеет: изучать и анализировать необходимую информацию систем автоматизации, технические данные автоматизированного объекта, показатели и результаты экспериментальной работы, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства и информационные технологии; формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы; составлять проекты по полной или частичной модернизации существующих электроприводов типовых производственных механизмов с учетом современного уровня развития электропривода в каждой конкретной отрасли промышленности</p>

		Имеет практический опыт: осуществления экспериментальных исследований; анализа и синтеза цифровых систем управления; наладки систем управления электроприводов с учетом минимального времени внедрения современных технологий на конкретных технологических объектах в системах общепромышленного электропривода
ПК-2 Способен принимать организационно - управленческие решения при работе на объектах профессиональн ой деятельности	Разрабатывает организационно- управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	Знает: основные графические и графоаналитические методы решения задач проектирования и наладки систем автоматизированного электропривода, в том числе, выполненных без систем автоматической настройки[3]; энергетические показатели выпрямителей, обратимых преобразователей напряжения, преобразователей частоты и пути их улучшения; конструкцию и устройство микропроцессорных систем управления, методики их настройки и проведения испытаний и научных исследований; математические модели элементов и систем электропривода, алгоритмы диагностирования отдельных элементов и замкнутых систем электропривода, технические средства и системы диагностирования промышленных электроприводов; перспективы развития систем диагностирования и применения их в автоматизированных электроприводах, путях совершенствования методов и средств диагностирования на

базе современных микроконтроллеров и преобразователей постоянного и переменного тока; основные этапы жизни объектов профессиональной деятельности и перечень основных работ, выполняемых на каждом этапе производства, эксплуатации и утилизации данного объекта

Умеет: осуществлять выбор электрооборудования пользуясь графоаналитическими методами; разрабатывать сложные схемы преобразовательной техники; анализировать сложные электротехнические системы, содержащие различные виды преобразователей и другое оборудование; грамотно разработать планы, программы и методики проведения испытаний микропроцессорных систем управления; вносить изменения в структуру микропроцессорных систем управления с целью улучшения их технических и эксплуатационных показателей; читать техническую документацию по электроприводам; строить математические модели элементов и систем электропривода; составлять алгоритмы поиска неисправностей в разомкнутых и замкнутых системах электропривода; определять статические и динамические характеристики электроприводов с помощью средств диагностирования; распределять работы в ходе конструирования и эксплуатации объектов профессиональной деятельности согласно навыкам

		<p>сотрудников, входящих в производственный коллектив  Имеет практический опыт: применения графических методов в математическом моделировании объектов профессиональной деятельности; 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; проведения испытаний микропроцессорных систем управления; проведения наладочных испытаний этих систем; работы со специализированным программным обеспечением, позволяющим осуществлять наладку и эксплуатацию систем электроприводов с компьютера; навыками настройки и управления электроприводами с панелей оператора, аналоговых регуляторов; сбора, анализа и систематизации практических материалов, полученных непосредственно с объекта профессиональной деятельности с целью подготовки выпускной квалификационной работы, а также представления результатов выполненного исследования в виде научного отчета, статьи, доклада или магистерской диссертации</p>
ПК-3 Способен	Принимает участие в	Знает: основные преимущества

<p>участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности</p>	<p>научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности</p>	<p>внедрения технологий оценки качества продукции на производстве[4]; современные алгоритмы построения замкнутых систем электроприводов, работающих в функции слежения и позиционирования; основные мировые тенденции развития науки и техники в области электропривода, силовой электроники и автоматизации промышленных установок; современные методы и способы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, меры по модернизации электропривода с целью повышения его энергетической эффективности; принципы действия вентильных преобразователей с повышенными энергетическими показателями и их характеристики; основы расчета схем вентильных преобразователей; основные методы информационного поиска статей, диссертаций и прочих публикаций в области конкретного исследования; какие источники информации о качестве электротехнических изделий следует использовать для их квалитетических оценок; основные принципы синтеза цифровых систем управления, основы программирования микроконтроллеров, элементную базу систем управления, типы датчиков; об основных проблемах электромагнитной совместимости элементов и систем электропривода и принципы уменьшения и подавления помех и искажений; основные статические,</p>
---	---	--



динамические, регулировочные, энергетические характеристики систем автоматизированных электроприводов и пути их улучшения; методики представления результатов своих исследований в виде научных публикаций

Умеет: правильно оценивать качество продукта при прохождении последним всей технологической цепочки производства; выбирать электрический и электромеханический преобразователь для реализации следящих электроприводов по критериям максимального быстродействия отработки сигнала задания и по критерию максимальной точности отработки сигнала задания; оценивать применимость отдельных современных технологий для конкретного производственного процесса; применять современные способы и методы энерго- и ресурсосбережения с помощью электропривода, осуществлять модернизацию устаревшего и ввод в строй нового оборудования с целью повышения энергетической эффективности электротехнического и технологического оборудования, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов в области энерго- и ресурсосбережения; 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 ; производить информационный поиск материала по конкретному научно-техническому исследованию или тематикам смежных исследований; находить достоверную, альтернативную информацию о качестве электротехнических изделий; формулировать задачи исследования точности и эффективности управления, определять приоритеты решения задач синтеза цифровых систем управления, устанавливать "маркеры" для контроля корректности работы системы; строить математические модели элементов и систем электропривода; ставить цель исследования, формулировать задачи и определять план действий для проведения исследований систем электроприводов по поиску неисправности и улучшению регулировочных и энергетических показателей; следовать плану и проводить необходимые работы и операции для аналитического, математического и экспериментального

исследования сложных систем электроприводов с различными структурами и параметрами системы управления;  
оформлять результаты своих исследований для публикации в изданиях, рецензируемых WOS, Scopus, ВАК и РИНЦ  
Имеет практический опыт:  
корректирования экспертных методов оценки качества при модернизации производственных процессов;  
настройки следящих электроприводов; участия в создании проекта по модернизации производственного объекта с применением современных технологий повышения производительности либо энергоэффективности; освоения нового электротехнического оборудования, расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок, систем защиты и автоматики, анализа режимов работы электротехнического оборудования и систем;  
экспериментальных исследований схем силовой электроники по заданной методике, обработки результатов эксперимента; готовности к составлению научно-технического отчета; проведения обзора литературы по конкретной исследовательской тематике;  
проверки качества электротехнических изделий; анализа и синтеза цифровых систем управления; использования современного оборудования для экспериментального исследования систем

			электропривода и корректной фиксации результатов для последующего анализа с применением компьютерных средств; написания научных статей
--	--	--	--

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Философия технических наук					+		+				
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+				+			
Управление проектами	+	+					+				
Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов								+			
Педагогика высшей школы			+			+		+			
Схемотехника преобразователей с высокими энергетическими показателями										+	+
Компьютерный инжиниринг электротехнических комплексов и систем									+		+

Высокоточные следающие электроприводы																				+		
Автоматизирова нный электропривод типовых производствен ных механизмов	+																			+		
Эксперименталь ное исследование электроприводов																					+	+
Промышленные сети в системах управления электромеханиче скими комплексами																					+	
Информационны е системы в энергетике																						+
Квалиметрия и методика оценки эффективности электротехничес ких проектов		+																				+
Экспертные методы в оценке качества электротехничес ких изделий		+																				+

Графоаналитические методы решения в электромеханических системах		+									+	
Корректирующие устройства и цифровые фильтры в системах электропривода		+									+	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (3)												+
Производственная практика, научно-исследовательская работа (1)												+
Производственная практика, преддипломная практика (4 семестр)											+	
Производственная практика, научно-исследовательская работа (2)												+

Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)						+						
Силовая полупроводниковая техника в металлургии*									+			
Электромагнитная совместимость в электрических системах*									+			
Водородные установки*								+	+			
Системы электроснабжения объектов особой категории надежности*								+	+			
Разработка анимаций с применением программы Solidworks*						+			+			
Специальные вопросы оптимизации систем электроснабжения городов*									+			



Патентование*						+	+				
Системы возбуждения синхронных генераторов*								+			
Экология использования возобновляемых источников энергии*								+			
Применение программы Ansys для решения инженерных задач*								+			
Основы технического творчества*						+	+				

\*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, предусмотренными 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 осуществляет 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.