

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение
Уровень магистратура

Магистерская программа: Двигатели для устойчивого развития

Квалификация магистр

Форма обучения очная

Срок обучения 2 года

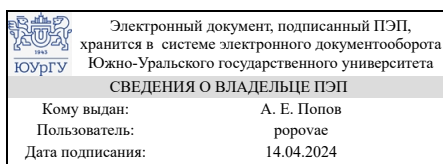
Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

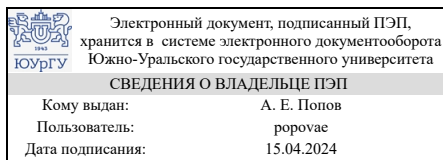
к. техн.н., доцент



А. Е. Попов

Руководитель магистерской
программы

к. техн.н., доцент



А. Е. Попов

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение 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 Двигатели для устойчивого развития 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
31 Автомобилестроение	31.010 Конструктор в автомобилестроении	В Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на автотранспортные средства и их компоненты	В/01.6 Разработка технических предложений для создания автотранспортных средств и их компонентов
31 Автомобилестроение	31.010 Конструктор в автомобилестроении	В Разработка проектной и рабочей конструкторской документации на автотранспортные средства и их компоненты	В/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов

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.

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:
проектно-конструкторский.

Магистерская программа Двигатели для устойчивого развития конкретизирует содержание

программы путем ориентации на типы задач. объекты профессиональной деятельности: двигатели внутреннего сгорания, энергетические установки на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей.

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	Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывает стратегию действий	<p>Знает: :Принципы организации защиты человека и ОС при использовании ЭМиУ на базе ДВС; технические характеристики и методы анализа тепловых процессов с различной организацией их рабочего цикла.</p> <p>Умеет: применять навыки, полученные при изучении дисциплины, при конструировании, проектировании и эксплуатации ДВС в составе ЭМиУ; сформировать методологию расчёта процессов тепловой машины, составляющих её рабочий цикл, с учетом характера и особенностей их протекания; осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.</p> <p>Имеет практический опыт: методологией и принципами организации ограничения химического, теплового и виброакустического воздействия ЭМиУ с ДВС на человека и ОС; выполнять расчёт параметров, характеризующих работу тепловой машины, соответствующими методологическими приёмами.</p>

<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>Знает: организацию проведения научных исследований; требования к составлению программ и методик научных исследований; методический и расчетно-теоретический аппарат теории планирования эксперимента. Умеет: формулировать цели и задачи исследований; определять возможные пути решения поставленных задач; проводить обработку и анализ экспериментальных данных. Имеет практический опыт: владеет методами качественной оценки выбранных путей решения задач исследования; владеет методами практического применения планирования экспериментов в области профессиональной деятельности.</p>
<p>УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Организует и руководит работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает: теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и силовых установках. Умеет: проводить анализ эффективности рабочих процессов в энергетических машинах и силовых установках. Имеет практический опыт: владеет методиками расчета и анализа рабочих циклов и процессов их составляющих в энергетических машинах и силовых установках.</p>

<p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает: принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования; социокультурную специфику международного профессионально-делового общения.</p> <p>Умеет: применять методы самоанализа и самоконтроля, самообразования и самосовершенствования; проводить поиск и реализацию новых эффективных форм организации своей деятельности; вести самостоятельную творческую работу; умеет эффективно организовать свою профессиональную деятельность.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет лексико-грамматическим минимумом в объеме, необходимом для осуществления письменной и устной коммуникации в профессионально-деловой и научной сферах; владеет основной профессиональной терминологией на иностранном языке; владеет навыками ведения деловой корреспонденции на иностранном языке; владеет навыками переработки информации (аннотация, реферат); владеет навыками перевода специальных и научных текстов.</p>
--	--	---

<p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает: введение в 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: владеет основами 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>Определяет и реализует приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>Знает: приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p> <p>Умеет: решать прикладные задачи двигателестроения, делать выводы и формулировать эффективные технические решения.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками решения прикладных задач двигателестроения.</p>
<p>ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</p>	<p>Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты решения задач, выбирает критерии оценки</p>	<p>Знает: основы организации научных исследований в области моторостроения.</p> <p>Умеет: применять современные методы исследования, оценки и представления результатов выполненной работы.</p> <p>Имеет практический опыт: решения прикладных задач двигателестроения.</p>

<p>ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>Применяет современные методы исследования, оценивает и представляет результаты выполненной работы</p>	<p>Знает: рабочие процессы гибридных силовых установок; основные понятия о параллельных вычислительных системах.</p> <p>Умеет: самостоятельно представлять и анализировать кинематические схемы двигателей, реализующих циклы, применяемые в гибридных силовых установках; работать с очередью задач на суперкомпьютере.</p> <p>Имеет практический опыт: владеет навыками самостоятельного обоснования и выбора кинематических схем двигателей, реализующих циклы, применяемые в гибридных силовых установках; владеет навыками решения задач на суперкомпьютере в специализированных программных продуктах.</p>
---	--	--

- 1) Методы подобия в моделировании физических процессов
- 2) Тепловая и механическая напряженность поршневых двигателей

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способность использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем</p>	<p>Использует методы решения задач оптимизации параметров различных систем</p>	<p>31.010 Конструктор в автомобилестроении В/01.6 Разработка технических предложений для создания автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>Знает: методы математического моделирования, используемые при проектировании поршневых и комбинированных ДВС[1]; теоретические основы оценки тепловой и механической напряженности технических систем[2]; теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах; теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методы расчетного анализа объектов профессиональной деятельности</p> <p>Умеет: применять на практике методы математического моделирования; использовать программное обеспечение по оценке тепловой и механической напряженности; анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах</p> <p>Имеет практический опыт: навыками оценки тепловой и механической напряженности; владеет базовыми знаниями и навыками анализа рабочих процессов в энергетических машинах</p>
<p>ПК-2 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах</p>	<p>Использует знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной</p>	<p>31.010 Конструктор в автомобилестроении В/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ испытаний</p>	<p>Знает: методы использования математических моделей различного уровня для расчета и оптимизации рабочих процессов, для разработки экономичных и малотоксичных двигателей; теоретические основы рабочих процессов в</p>

<p>машин, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности</p>	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках; методы использования математических моделей различного уровня для расчета и оптимизации рабочих процессов, для разработки экономичных и малотоксичных двигателей; теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах; теоретические основы оценки тепловой и механической напряженности технических систем; классификацию накопителей энергии, принципы их работы; основные этапы и цели компьютерного моделирования; основные схемы гибридных силовых установок; устройство систем питания воздухом и топливом двигателей внутреннего сгорания; основные параметры систем воздухообеспечения и топливоподачи</p> <p>Умеет: использовать расчетные методы для достижения заданных параметров и характеристик проектируемых двигателей; использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности; использовать расчетные методы для достижения заданных параметров и характеристик проектируемых двигателей; анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах;</p>
---	--------------------------------------	--	--

			<p>оценивать возможности применения накопителей энергии; реализовывать компьютерный эксперимент при решении практических задач; определять пути оптимизации параметров систем воздухообеспечения и топливоподачи</p> <p>Имеет практический опыт: практическими навыками формулирования выводов и рекомендаций по применению полученных результатов для реальных двигателей; практическими навыками формулирования выводов и рекомендаций по применению полученных результатов для реальных двигателей; базовыми знаниями и навыками анализа рабочих процессов в энергетических машинах; владеет навыками расчета и выбора накопителей энергии; владеет навыками выполнения технических схем и чертежей систем двигателя</p>
<p>ПК-3</p> <p>Способность использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивным и показателями качества</p>	<p>Использует современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества</p>	<p>31.010 Конструктор в автомобилестроении</p> <p>В/02.6 Разработка эскизных и технических проектов, технических заданий, конструкторской документации, программ испытаний для создания проектов автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>Знает: методы решения задач оптимизации параметров крутильной системы поршневых двигателей; основные производственные процессы; :базовый перечень основных производственных задач в области двигателестроения; методы организации технической эксплуатации и технического обслуживания двигателей; теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках;</p>

– методы расчетного анализа энергетических машин и установок; современные технологии проектирования поршневых и комбинированных ДВС, используемые при решении изобретательских задач; основные экспериментальные установки и стенды

Умеет: решать задачи оптимизации параметров крутильной системы поршневых двигателей; выбирать и обосновать процессы производства; формулировать цели и задачи при проектировании двигателей; применять методы и технологии ремонта двигателей в практической деятельности; применять методы расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках для решения прикладных задач; использовать программное обеспечение по оценке тепловой и механической напряженности элементов и систем силовых установок; составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; работать на экспериментальных установках, приборах и стендах

Имеет практический опыт: практическими навыками решения задач оптимизации параметров крутильной системы поршневых двигателей; навыками выбора и обоснования производственных процессов;

		<p> навыками чтения и оформления конструкторской документации, предназначенной для производства ДВС; владеет навыками и приёмами технического обслуживания и диагностики ДВС; методами расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках; владеет навыками задания граничных условий и выполнения расчетов для оценки тепловой и механической напряженности элементов и систем силовых установок; навыками обобщения результатов научных исследований и представления их в виде презентации; - навыками подготовки к изданию научной статьи по результатам исследования или заявки на патент; навыками обработки результатов экспериментальных исследований; владеет навыками математического и компьютерного моделирования технических систем </p>
--	--	---

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
Иностранный язык в профессиональной деятельности				+							
Научно-исследовательский семинар по энерго-и ресурсоэффективным поршневым двигателям			+				+				
Гибридные силовые установки								+			
Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов								+			
Философия технических наук					+						
История и методология науки и техники	+										
Техническая эксплуатация двигателей											+

Прикладные задачи двигателестроения						+					
Воздухоснабжение и топливоподача комбинированных двигателей										+	
Планирование, обработка и анализ эксперимента		+									
Совершенствование рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания									+		
Новые методы расчета и моделирования процессов в поршневых двигателях										+	
Современные методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания										+	

Крутильные колебания										+
Ресурсоэффективные технологии в двигателестроении								+		
Методы защиты окружающей среды	+									
Компьютерное моделирование элементов двигателей в Ansys Workbench									+	+
Тепловая и механическая напряженность поршневых двигателей								+		
Методы подобия в моделировании физических процессов								+		
Новые методы конструирования двигателей внутреннего сгорания									+	

Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) (1 семестр)		+									+	
Производственная практика (технологическая) (3 семестр)												+
Производственная практика (проектная) (2 семестр)												+
Производственная практика (преддипломная) (4 семестр)												+
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр)												+
Производственная практика (эксплуатационная) (2 семестр)												+

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.