

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2025 14:20:29
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Инженерная академия

Утверждена на заседании Ученого
совета РУДН протокол №УС-5
от «17» марта 2025 г.

Открыта приказом ректора РУДН №176
от «08» апреля 2025 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОП ВО)**

Направление подготовки/специальность:

13.04.03 Энергетическое машиностроение / 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация):

Интеллектуальные энергетические системы

Образовательная программа разработана в соответствии с требованиями:

ОС ВО РУДН, утвержденного приказом ректора №371 от «21» мая 2021 г.

Уровень образования: магистратура

Квалификация выпускника:

магистр

(квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г.
№1061)

Срок получения образования по ОП ВО:

2 года

-

-

(очная форма обучения)

(очно-заочная форма
обучения)

(заочная форма
обучения)

Сведения об особенностях реализации программы: нет

СОГЛАСОВАНО:

Руководители ОП ВО

Председатели МС

Руководитель ОУП

Радин Ю.А.

Разумный Ю.Н.

Радин Ю.А.

Разумный Ю.Н.

Разумный Ю.Н.

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

«__»____20__ г.

«__»____20__ г.

«__»____20__ г.

«__»____20__ г.

«__»____20__ г.

2025 г.

1. Цель (миссия) ОП ВО

Программа направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов в области интеллектуального проектирования и производства в энергетическом машиностроении, способных разрабатывать и внедрять инновационные технологии, автоматизированные системы и цифровые решения для создания конкурентоспособной продукции. Выпускники программы будут обладать знаниями и навыками в области компьютерного моделирования, искусственного интеллекта, робототехники, автоматизации производственных процессов и управления качеством в энергетическом машиностроении, что позволит им эффективно решать задачи в условиях цифровой трансформации промышленности.

В процессе обучения студенты проходят теоретическую и практическую подготовку, направленную на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Студенты приобретают навыки в области научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности, что позволяет им эффективно решать задачи, связанные с интеллектуальным проектированием и производством в машиностроении. Выпускники программы готовы к профессиональной деятельности на руководящих должностях в российских и международных компаниях, специализирующихся на разработке, внедрении и эксплуатации интеллектуальных производственных систем, автоматизированных технологий и роботизированных комплексов. Они также могут работать в научно-исследовательских организациях, занимающихся разработкой инновационных решений в области цифрового машиностроения, искусственного интеллекта и управления производственными процессами.

2. Актуальность, специфика, уникальность образовательной программы

В условиях глобальной цифровизации и перехода к Industry 4.0 отрасль энергетического машиностроения требует специалистов, способных интегрировать современные технологии, такие как искусственный интеллект, интернет вещей (IoT), большие данные и робототехника, в процессы проектирования и производства. Программа отвечает запросам рынка на специалистов, способных создавать интеллектуальные производственные системы и управлять ими.

Программа объединяет два ключевых направления:

Интеллектуальное проектирование – использование современных CAD/CAE-систем, методов математического и физического моделирования, а также технологий искусственного интеллекта для оптимизации проектных решений.

Уникальность образовательной программы:

- Интеграция дисциплин из области энергетического машиностроения, информационных технологий и искусственного интеллекта.
- Акцент на практическую подготовку с использованием современных лабораторий и программного обеспечения (CAD, CAM, CAE, PLM, ERP).
- Сотрудничество с ведущими промышленными предприятиями и научно-исследовательскими центрами, что обеспечивает связь теории с реальными производственными задачами.

В отличие от других форм высшего образования магистратура по направлению "Интеллектуальные энергетические системы" направлена не только на изучение предметов программы подготовки, исследовательские проекты и производственную практику, но и на подготовку лидеров инженерных профессий, способных эффективно организовывать свою работу и работу коллектива для достижения конкретных целей и задач в инновационной, изобретательской и машиностроительных областях.

Выпускники магистратуры по направлению "Интеллектуальные энергетические системы" изучают современные методы проектирования и производства, включая интеллектуальные системы, автоматизацию технологических процессов, цифровые двойники, искусственный интеллект и интернет вещей (IoT). Они осваивают теоретические вопросы по эксплуатации паротурбинных и газотурбинных установок, теорию тепловых двигателей, приобретают знания, умения и навыки в технической диагностике, выявлении проблемных вопросов, постановке актуальных задач, проведении научных исследований и технических разработок, выбор инновационных методик и средств решения поставленных задач, для обеспечения соответствия энергетических топливно-экономических и экологических параметров паровых и газотурбинных установок/двигателей внутреннего сгорания наивысшим показателям в мире. Особое внимание уделяется разработке и внедрению новых технологий, основанных на цифровых решениях, математическом и компьютерном моделировании, а также использовании современных информационных систем и

программного обеспечения (CAD, CAM, CAE, PLM).

Наши выпускники осваивают научно-исследовательские и проектно-конструкторские задачи, направленные на создание конкурентоспособной продукции энергетического машиностроения. Они применяют современные методы проектирования, включая математическое, физическое и компьютерное моделирование, а также используют средства конструкторско-технологической информатики и автоматизированного проектирования. Выпускники способны разрабатывать и внедрять системы управления качеством, соответствующие международным стандартам, проводить маркетинговые исследования и находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности, стоимости, сроков изготовления, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Занятия по специальным дисциплинам проводятся в аудиториях, оснащенных современными техническими средствами обучения, что значительно упрощает усвоение материала и расширяет возможности проведения интерактивных и практико-ориентированных занятий. Аудиторный фонд включает наглядные материалы, плакаты, макеты и натурные образцы, что способствует более глубокому пониманию изучаемых процессов и технологий.

3. Потребность рынка труда в подготовке кадров по профилю ОП ВО

Выпускники программы будут востребованы в следующих сферах:

Проектно-конструкторские организации – разработка интеллектуальных систем проектирования и оптимизации технологических процессов.

Производственные предприятия – внедрение и эксплуатация автоматизированных и роботизированных систем, управление цифровыми производственными линиями.

Научно-исследовательские центры – проведение исследований в области искусственного интеллекта, робототехники и цифровых технологий.

IT-компании – разработка программного обеспечения для управления производственными процессами и анализа данных.

Консалтинговые компании – консультирование предприятий по вопросам цифровой трансформации и внедрения интеллектуальных технологий.

4. Особые требования к потенциальным абитуриентам

Для поступления на программу действуют Правила приема, утвержденные соответствующим локальным нормативным актом и размещенные в открытом доступе на официальном сайте РУДН. Обязательным требованием для абитуриентов является наличие диплома бакалавра или специалиста.

Абитуриентам необходимо сдать вступительный междисциплинарный экзамен. Вступительное испытание в виде теста из 50 вопросов. Время ответа на вопросы 100 минут. Правильный ответ 2 балла, неправильный – 0 баллов.

5. Особенности реализации ОП ВО

5.1 Образовательная программа реализуется без использования сетевой формы, с применением дистанционных образовательных технологий, с применением элементов электронного обучения посредством Телекоммуникационной учебно-информационной системы РУДН (ТУИС).

5.2 Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации, с возможностью преподавания отдельных предметов на английском языке.

5.3 При необходимости ОП ВО может быть адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

5.4 ОП ВО реализуется ФГАОУ ВО «Российским университетом дружбы народов имени Патриса Лумумбы».

5.5. Информация о планируемых базах проведения учебных/производственных практик и(или) НИР

Практика*	База проведения практики <i>(наименование организации, место нахождения)</i>
Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, учебная	Базовая кафедра энергетического машиностроения инженерной академии РУДН (г. Москва), Кафедра механики и процессов управления инженерной академии РУДН (г. Москва), Учебный центр управления полетами ИА РУДН (г. Москва)
Проектная практика, производственная	ОАО «Жуковский машиностроительный завод», МО, г. Жуковский; ОАО "ЭНИМС", г. Москва; ООО Научно-технический центр "АПМ", МО г.

Практика*	База проведения практики (наименование организации, место нахождения)
	Королев; НПО «Измерительная техника», МО г. Королев; ПАО "АК Рубин" г. Москва; ООО «Центральный ремонтно-механический завод», г. Москва; ПАО «Мосэнерго», (г. Москва); НПО «Эшелон» (г. Москва); «Лаборатория Касперского» (г. Москва); АО «Астрономический научный центр» (г. Москва); АО «Научно-исследовательский институт «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва); Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в Российской Федерации (г. Москва)
Научно-исследовательская работа, научно-исследовательская работа, рассредоточенная	Базовая кафедра энергетического машиностроения инженерной академии РУДН (г. Москва), Кафедра механики и процессов управления инженерной академии РУДН (г. Москва), Учебный центр управления полетами ИА РУДН (г. Москва)
Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта), рассредоточенная	Базовая кафедра энергетического машиностроения инженерной академии РУДН (г. Москва), Кафедра механики и процессов управления инженерной академии РУДН (г. Москва), Учебный центр управления полетами ИА РУДН (г. Москва)
Научно-исследовательская практика, научно-исследовательская работа	ОАО «Жуковский машиностроительный завод», МО, г. Жуковский; ОАО "ЭНИМС", г. Москва; ООО Научно-технический центр "АПМ", МО г. Королев; НПО «Измерительная техника», МО г. Королев; ПАО "АК Рубин" г. Москва; ООО «Центральный ремонтно-механический завод», г. Москва; ПАО «Мосэнерго», (г. Москва); НПО «Эшелон» (г. Москва); «Лаборатория Касперского» (г. Москва); АО «Астрономический научный центр» (г. Москва); АО «Научно-исследовательский институт «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва); Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в Российской Федерации (г. Москва)
Преддипломная практика, производственная	ОАО «Жуковский машиностроительный завод», МО, г. Жуковский; ОАО "ЭНИМС", г. Москва; ООО Научно-технический центр "АПМ", МО г.

Практика*	База проведения практики <i>(наименование организации, место нахождения)</i>
	Королев; НПО «Измерительная техника», МО г. Королев; ПАО "АК Рубин" г. Москва; ООО «Центральный ремонтно-механический завод», г. Москва; ПАО «Мосэнерго», (г. Москва); НПО «Эшелон» (г. Москва); «Лаборатория Касперского» (г. Москва); АО «Астрономический научный центр» (г. Москва); АО «Научно-исследовательский институт «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва); Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в Российской Федерации (г. Москва)

* - указывается вид практики (учебная/производственная), тип практики – её наименование (ознакомительная, технологическая, НИР, преддипломная и т.д.), способ проведения (стационарная/выездная).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОП

6.1. Область(-и) и/или сфера(-ы) профессиональной деятельности выпускника, освоившего ОП ВО, в которой(-ых) он может осуществлять свою профессиональную деятельность:

- в сфере интеллектуального проектирования и разработки, внедрения интеллектуальных систем проектирования (CAD/CAE) для создания конкурентоспособной продукции энергетического машиностроения, использования цифровых двойников и технологий искусственного интеллекта для прогнозирования и улучшения характеристик изделий.

- в сфере автоматизации и роботизации производственных процессов, внедрения и эксплуатации автоматизированных и роботизированных систем в машиностроительном производстве, разработки и управления гибкими производственными системами (ГПС) и цифровыми производственными линиями, интеграции интернета вещей (IoT) и больших данных для повышения эффективности производственных процессов.

- в сфере управления качеством и оптимизации производства, создания и внедрения систем управления качеством, соответствующих международным стандартам (ISO, ГОСТ), проведения анализа данных для оптимизации технологических процессов и снижения производственных издержек.

6.2. Тип(-ы) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовится выпускник в рамках освоения ОП ВО:

- научно-исследовательский
- проектно-конструкторский

6.3. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОП ВО, в соответствии с которыми разработана программ

Код и наименование проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
06.015 Специалист по информационным системам	А	Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	4	Сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием	A/01.4	4
				Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	A/04.4	4
				Интеграционное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	A/05.4	4
				Техническое обеспечение процесса обучения пользователей ИС	A/07.4	4
				Развертывание рабочих мест ИС у заказчика	A/08.4	4
				Демонстрация заказчику выполнения его требований к ИС в соответствии с трудовым заданием	A/13.4	4
				Регистрация запросов заказчика в	A/18.4	4

Код и наименование проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
				соответствии с трудовым заданием		
06.015 Специалист по информационным системам	В	Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	5	Инженерно-техническая поддержка заключения договоров сопровождения ИС в соответствии с трудовым заданием	A/19.4	4
				Определение первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в типовой ИС на этапе предконтрактных работ	B/01.5	5
				Инженерно-техническая поддержка подготовки коммерческого предложения заказчику на создание (модификацию) и ввод в эксплуатацию типовой ИС на этапе предконтрактных работ	B/02.5	5
				Модульное тестирование ИС (верификация)	B/11.5	5
				Интеграционное тестирование ИС (верификация)	B/12.5	5

Код и наименование проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
				Инженерно-техническая поддержка заключения дополнительных соглашений к договорам на выполняемые работы, связанные с ИС	B/29.5	5
				Регистрация запросов заказчика к типовой ИС в соответствии с регламентами организации	B/31.5	5
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик	B/01.6	6

Код и наименование проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
конструкторским разработкам		разработок при исследовании самостоятельных тем		продукции (услуг)		
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6

* - формулировка трудовых функций принимается из соответствующих Профессиональных стандартов (при наличии).

7. Требования к результатам освоения ОП ВО

7.1. По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи УК-1.2 Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи УК-1.3 Формирует возможные варианты решения задач
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом возможности их замены
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для	УК-3.1 Демонстрирует понимание принципов командной работы УК-3.2 Оформление, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
достижения поставленной цели	
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности УК-6.2 Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей УК-6.3 Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи
УК-7 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Знать методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности УК-7.2 Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности УК-7.3 Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

7.2. По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах руководствуясь законами и методами естественных наук и математики ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Знает основные методы решения задач управления в технических системах ОПК-2.2 Умеет обосновывать методы решения задач управления в технических системах ОПК-2.3 Владеет методами постановки задач управления в технических системах
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1 Знает основные подходы к решению задач управления в технических системах ОПК-3.2 Умеет применять основные подходы на базе последних достижений науки и техники к решению задач управления в технических системах ОПК-3.3 Владеет методами решения задач управления в технических системах, основанных на последних достижениях науки и техники
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1 Знает основные математические методы применяемые для оценки эффективности результатов систем управления ОПК-4.2 Умеет применять математические методы для оценки эффективности результатов систем управления ОПК-4.3 Владеет методами для проведения оценки эффективности результатов систем управления.
ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ОПК-5.1 Знает методы и подходы к проведению патентных исследований, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности ОПК-5.2 Умеет распоряжаться правами на результаты интеллектуальной деятельности для решения задач в области развития науки, техники и технологии ОПК-5.3 Владеет методами и подходами к проведению патентных исследований, знает методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6.1 Знает основные методы сбора и проведения анализа научно-технической информации ОПК-6.2 Умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления ОПК-6.3 Владеет методами сбора и проведения анализа научно-технической информации, а также может обобщать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной отрасли
ОПК-7 Способен осуществлять	ОПК-7.1 Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схмотехнические и системотехнические решения для систем

обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	автоматизации и управления ОПК-7.2 Умеет разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления ОПК-7.3 Владеет подходами для осуществления обоснованного выбора и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.1 Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами ОПК-8.2 Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами ОПК-8.3 Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.
ОПК-9 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 Владеет современными информационными технологиями и техническими средствами для проведения экспериментов на действующих объектах ОПК-9.2 Имеет навыки разработки методик и волнения экспериментов на действующих объектах ОПК-9.3 Имеет навыки разработки методики и выполнения экспериментов на действующих объектах с обработкой результатов посредством информационных технологий
ОПК-10 Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ОПК-10.1 Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству ОПК-10.2 Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств

7.3. Перечень профессиональных компетенций (ПК)*, которыми должен обладать выпускник, полностью освоивший ОП ВО:

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК
ПК-1 Способен анализировать, делать научные обобщения и	ПК-1.1 Знание современных методов научных исследований в предметной области ПК-1.2 Умение проводить научный поиск,	40.011 Специалист по научно-исследовательским

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК
выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	анализ и выдвигать новые идеи ПК-1.3 Владеть навыками интерпретации и представления результатов научных исследований	и опытно-конструкторским разработкам
ПК-2 Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-2.1 Выполняет теоретические и экспериментальные исследования процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности ПК-2.2 Проводит обобщение и оценку результатов исследований объекта профессиональной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
ПК-3 Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	ПК-3.1 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) ПК-3.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК-3.3 Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
ПК-4 Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 Выполняет расчеты объекта профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий ПК-4.2 Разрабатывает предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации объектов профессиональной деятельности	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
ПК-5 Способен решать прикладные задачи в области искусственного интеллекта и робототехнических систем	ПК-5.1 Знаком с основными методами и подходами, применяемыми для решения задач в области искусственного интеллекта и робототехнических систем ПК-5.2 Владеет методами решения профессиональных задач в области искусственного интеллекта и робототехнических систем ПК-5.3 Умеет применять математические методы и современные информационные	06.015 Специалист по информационным системам

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК
	технологии при проведении научных исследований	

* - ПК формулирует разработчик программы с учетом требований профессиональных стандартов и направленности ОП ВО.

8. Матрица компетенций, формируемых у обучающихся при освоении ОП ВО «Интеллектуальные энергетические системы», по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	Универсальные компетенции						
		УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-3: Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-6: Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-7: Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных
Блок 1	Обязательная часть							
	Базовая компонента							
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности				УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3		
Б1.О.01.02	История и методология науки в энергетическом машиностроении	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3					УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3	
	Вариативная компонента							
Б1.О.02.01	Современные энергетические технологии			УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3				
Б1.О.02.02	Математическое моделирование тепловых процессов			УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3				

[illegible]

Б1.В.ДВ.01.02	Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение							УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.В.ДВ.02.01	Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3						
Б1.В.ДВ.02.02	Теплообменные аппараты							УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.В.ДВ.03.01	Тепловые и пусковые схемы тепловых электростанций							УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.В.ДВ.03.02	Конструкция и эксплуатация ветровых электрических станций		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3					
Блок 2	Обязательная часть							
	Базовая компонента							
Б2.О.01.01(У)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3						
	Вариативная компонента							
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика							
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа							
Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта)							
Б2.В.03(Н)	Научно-исследовательская практика							
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3					
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3	УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3	УК-7.1; УК-7.2 УК-7.3

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	Общепрофессиональные компетенции				
		ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-3: Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-5: Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии
Блок 1	Обязательная часть					
	Базовая компонента					
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности					
Б1.О.01.02	История и методология науки в энергетическом машиностроении					
	Вариативная компонента					
Б1.О.02.01	Современные энергетические технологии		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3			
Б1.О.02.02	Математическое моделирование тепловых процессов		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3			
Б1.О.02.03	Основы защиты интеллектуальной собственности					
Б1.О.02.06	Алгоритмы и структуры данных	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3				

Б1.О.02.07	Системы искусственного интеллекта			ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Б1.О.02.08	Искусственные нейронные сети		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3		
Б1.О.02.09	Методы испытаний турбомашин	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	ОПК-2.1; ОПК-2.2			
Б1.О.02.10	Методы машинного обучения для анализа данных в энергетике			ОПК-3.1; ОПК-3.2		
Б1.О.02.11	Теория тепловых двигателей (специальные главы)	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3				
Б1.О.02.12	Автоматическое регулирование тепловых двигателей	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3				
Б1.О.02.13	Практикум применения искусственного интеллекта в энергетическом машиностроении			ОПК-3.1; ОПК-3.2		
Б1.О.02.14	Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3				
Б1.О.02.15	Когенерационные установки на базе тепловых двигателей	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3				
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение					
Б1.В.ДВ.01.02	Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение					
Б1.В.ДВ.02.01	Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами					
Б1.В.ДВ.02.02	Теплообменные аппараты					
Б1.В.ДВ.03.01	Тепловые и пусковые схемы тепловых электростанций					

Б1.В.ДВ.03.02	Конструкция и эксплуатация ветровых электрических станций					
Блок 2	Обязательная часть					
	Базовая компонента					
Б2.О.01.01(У)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы					
	Вариативная компонента					
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика					
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа					ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-5.3
Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта)					
Б2.В.03(Н)	Научно-исследовательская практика					
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика					
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3	ОПК-3.1; ОПК-3.2	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	ОПК-5.1; ОПК-5.2 ОПК-5.3

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	Общепрофессиональные компетенции				
		ОПК-6: Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-8: Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-9: Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств	ОПК-10: Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
Блок 1	Обязательная часть					
	Базовая компонента					
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности					
Б1.О.01.02	История и методология науки в энергетическом машиностроении					
	Вариативная компонента					
Б1.О.02.01	Современные энергетические технологии					
Б1.О.02.02	Математическое моделирование тепловых процессов					
Б1.О.02.03	Основы защиты интеллектуальной собственности					
Б1.О.02.06	Алгоритмы и структуры данных				ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	
Б1.О.02.07	Системы искусственного интеллекта		ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3	ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	

Б1.О.02.08	Искусственные нейронные сети			ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3	ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	
Б1.О.02.09	Методы испытаний турбомашин					
Б1.О.02.10	Методы машинного обучения для анализа данных в энергетике	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3			ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	
Б1.О.02.11	Теория тепловых двигателей (специальные главы)					
Б1.О.02.12	Автоматическое регулирование тепловых двигателей					
Б1.О.02.13	Практикум применения искусственного интеллекта в энергетическом машиностроении	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3			ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	
Б1.О.02.14	Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин					
Б1.О.02.15	Когенерационные установки на базе тепловых двигателей					
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение					
Б1.В.ДВ.01.02	Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение					
Б1.В.ДВ.02.01	Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами					
Б1.В.ДВ.02.02	Теплообменные аппараты					
Б1.В.ДВ.03.01	Тепловые и пусковые схемы тепловых электростанций					
Б1.В.ДВ.03.02	Конструкция и эксплуатация ветровых электрических станций					
Блок 2	Обязательная часть					
	Базовая компонента					

Б2.О.01.01(У)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы					
	Вариативная компонента					
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика					
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3			ОПК-10.1; ОПК-10.2
Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта)					
Б2.В.03(Н)	Научно-исследовательская практика					
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика					
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3	ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	ОПК-10.1; ОПК-10.2

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	Профессиональные компетенции				
		ПК-1: Способен анализировать, делать научные обобщения и выводы, выдвигать новые идеи, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ПК-2: Способен к научно-исследовательской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-3: Способен использовать современные технологии проектирования для разработки конкурентоспособных энергетических установок с прогрессивными показателями качества	ПК-4: Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	ПК-5: Способен решать прикладные задачи в области искусственного интеллекта и робототехнических систем
Блок 1	Обязательная часть					
	Базовая компонента					
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности					
Б1.О.01.02	История и методология науки в энергетическом машиностроении					
	Вариативная компонента					
Б1.О.02.01	Современные энергетические технологии					
Б1.О.02.02	Математическое моделирование тепловых процессов					
Б1.О.02.03	Основы защиты интеллектуальной собственности	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3		ПК-3.1		
Б1.О.02.06	Алгоритмы и структуры данных					
Б1.О.02.07	Системы искусственного интеллекта					
Б1.О.02.08	Искусственные нейронные сети					
Б1.О.02.09	Методы испытаний турбомашин		ПК-2.2		ПК-4.1	
Б1.О.02.10	Методы машинного обучения для анализа данных в энергетике					

Б1.О.02.11	Теория тепловых двигателей (специальные главы)					
Б1.О.02.12	Автоматическое регулирование тепловых двигателей				ПК-4.2	
Б1.О.02.13	Практикум применения искусственного					
Б1.О.02.14	Специальные главы эксплуатации паровых и газовых турбин				ПК-4.2	
Б1.О.02.15	Когенерационные установки на базе тепловых двигателей				ПК-4.2	
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение					ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.01.02	Virtual Reality and Computer Vision / Виртуальная реальность и компьютерное зрение					ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
Б1.В.ДВ.02.01	Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3				
Б1.В.ДВ.02.02	Теплообменные аппараты				ПК-4.1	
Б1.В.ДВ.03.01	Тепловые и пусковые схемы тепловых электростанций				ПК-4.1	
Б1.В.ДВ.03.02	Конструкция и эксплуатация ветровых электрических станций	ПК-1.1	ПК-2.1; ПК-2.2	ПК-3.2	ПК-4.1; ПК-4.2	
Блок 2	Обязательная часть					
	Базовая компонента					
Б2.О.01.01(У)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3				
	Вариативная компонента					
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3	ПК-2.1; ПК-2.2	ПК-3.1; ПК-3.2	ПК-4.1	
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа					

Б2.В.02(Н)	Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта)	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3	ПК-2.1; ПК-2.2		ПК-4.1 ПК-4.2	
Б2.В.03(Н)	Научно-исследовательская практика	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3	ПК-2.1; ПК-2.2	ПК-3.1; ПК-3.2	ПК-4.1	
Б2.В.04(Пд)	Преддипломная практика	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3			ПК-4.1	
Б3	Государственная итоговая аттестация	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3	ПК-2.1; ПК-2.2	ПК-3.1; ПК-3.2	ПК-4.1; ПК-4.2	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3