

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.06.2025 08:34:42
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 №161
от «01» апреля 2025 г.

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

Направление подготовки/специальность:

08.04.01 Строительство / 27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация):

Искусственный интеллект в строительстве

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

Языев С.Б.

Разумный Ю.Н.

Языев С.Б.

Разумный Ю.Н.

Разумный Ю.Н.

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

(подпись)

«__»__ 20__ г.

2025 г.

1. Цель (миссия) ОП ВО

Магистерская программа «Искусственный интеллект в строительстве» направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных эффективно применять современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) для решения задач в области проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Программа формирует у студентов универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, необходимые для разработки и внедрения инновационных решений в строительной отрасли.

В процессе обучения студенты получают глубокие теоретические знания в области искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа данных и цифрового моделирования, а также практические навыки их применения в строительстве. Это позволяет выпускникам программы эффективно работать на руководящих должностях в строительных компаниях, проектных организациях, научно-исследовательских центрах, а также в сфере разработки и внедрения интеллектуальных систем для строительной отрасли.

Программа также ориентирована на подготовку специалистов, способных проводить научные исследования, разрабатывать и внедрять инновационные технологии, направленные на повышение эффективности, безопасности и устойчивости строительных процессов. Выпускники программы будут востребованы как в России, так и на международном рынке труда, где наблюдается растущий спрос на специалистов, способных интегрировать искусственный интеллект в строительную отрасль.

2. Актуальность, специфика, уникальность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа по направлениям 08.04.01 Строительство, 27.04.04 Управление в технических системах (уровень магистратуры) направленность (профиль) «Искусственный интеллект в строительстве» реализуется в очной форме обучения в соответствии с лицензией на право осуществления образовательной деятельности, свидетельством о государственной аккредитации.

В учебный план образовательной программы включены дисциплины целью которых является знакомство будущих профессионалов с новыми направлениями, инновациями, перспективными разработками, которые уже внедряются, или будут

востребованы в строительной отрасли в ближайшие годы.

Программа «Искусственный интеллект в строительстве» разработана в ответ на стремительную цифровизацию строительной отрасли и растущий спрос на технологии, способные оптимизировать проектирование, управление ресурсами, мониторинг безопасности и эксплуатацию объектов. Актуальность программы обусловлена: глобальным трендом на внедрение ИИ в строительные процессы (от прогнозирования рисков с помощью анализа данных до автоматизации BIM-моделирования и управления «умными» стройплощадками); необходимостью сокращения сроков и затрат на строительство за счет алгоритмов машинного обучения, анализа больших данных и роботизации; требованиями к устойчивому развитию, где ИИ помогает минимизировать экологический след и оптимизировать энергоэффективность объектов.

Специфика программы заключается в междисциплинарном подходе, объединяющем: глубокое изучение методов ИИ (нейросети, компьютерное зрение, NLP) и их адаптацию к строительным задачам; практическое применение технологий: работа с BIM-платформами, IoT-датчиками, цифровыми двойниками, системами предиктивной аналитики; интеграцию строительных стандартов, нормативной базы и этических аспектов использования ИИ.

Уникальность программы проявляется в:

- узкой специализации на стыке строительства и ИИ, отсутствующей в большинстве классических программ;
- партнерстве с лидерами отрасли: IT-компаниями, разработчиками ПО для строительства, международными консорциумами;
- проектно-ориентированном обучении: студенты решают кейсы от реальных заказчиков, участвуют в хакатонах и разрабатывают MVP для внедрения в производство.

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

Основные потенциальные работодатели выпускников образовательной программы:

- проектные фирмы,
- строительные компании,

- организации, имеющие в своем составе подразделения, занимающиеся проектными или строительными работами.
- научно-исследовательские центры, занимающиеся проблемами строительного комплекса,
- высшие учебные заведения, осуществляющие подготовку специалистов строительного профиля.

5. 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.

6. Особенности реализации ОП ВО

6.1. ОП ВО реализуется без применения дистанционных образовательных технологий, с применением элементов электронного обучения с помощью системы ТУИС РУДН.

6.2. Язык реализации ОП ВО – русский.

6.3. 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.

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

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

Практика*	База проведения практики <i>(наименование организации, место нахождения)</i>
Проектная практика (производственная, стационарная и выездная)	АО «31 Государственный проектный институт специального строительства», г.Москва; ООО «Гидроспецпроект», г.Москва;

Практика*	База проведения практики <i>(наименование организации, место нахождения)</i>
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства) (учебная, стационарная и выездная)	АО «Конструкторско-технологическое бюро бетона и железобетона», г. Москва; АО «НИЦ «Строительство», г.Москва; ЗАО «НИЦ Стадио», г.Москва; Prokon Software Consultants (Pty) LTD, г.Москва; ООО «ЗЕТ-ПРОЕКТ», г.Москва; АО «ИНТЕКО», г. Москва;
Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта) (учебная, стационарная и выездная)	АО «ВСИ», г.Москва; АО «РЕРУМ ГРУПП», г.Москва; НПО «Эшелон» (г. Москва) «Лаборатория Касперского» (г. Москва); АО «Астрономический научный центр» (г. Москва); АО «Научно-исследовательский институт «Полнос» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва);
Научно-исследовательская работа (производственная, стационарная и выездная)	Центр международного промышленного сотрудничества ЮНИДО в Российской Федерации (г. Москва) Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов инженерной академии РУДН (г. Москва), Ка-
Преддипломная практика (производственная, стационарная и выездная)	федра механики и процессов управления инженерной академии РУДН (г. Москва) а также другие организации.

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОП

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

10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

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

- научно-исследовательский;
- проектный;
- организационно-управленческий.

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

Код и наименование проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования	А	Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства	7	Согласование с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы	А/01.7	7
				Подготовка организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства	А/02.7	7
				Контроль разработки и выпуска проектной документации, в том числе ее разделов и частей, и рабочей документации, в том числе основных комплектов рабочих чертежей, прилагаемых документов, сметной документации, для объектов капитального строительства	А/03.7	7
10.021 Специалист в области расчета и проектирования бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений	Д	Руководство проектным подразделением по подготовке проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные"	7	Проверка принятых решений в рабочей или проектной документации, разработка специальных технических условий и осуществление авторского надзора за соблюдением	Д/01.7	7

				утвержденных проектных решений в рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные"		
				Организация работы проектного подразделения по подготовке рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные"	D/02.7	7
10.023 Специалист в области расчета и проектирования конструкций из полимерных и композиционных материалов	D	Руководство проектным подразделением по подготовке проектной или рабочей документации раздела "Конструкции из полимерных и композиционных материалов"	7	Проверка принятых решений и осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений, принятых в рабочей или проектной документации, раздела "Конструкции из полимерных и композиционных материалов"	D/01.7	7
				Организация работы проектного подразделения по подготовке рабочей или проектной документации раздела "Конструкции из полимерных и композиционных материалов"	D/02.7	7
16.126 Специалист по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	C	Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	7	Разработка концепции конструктивной схемы и основных технических решений здания или сооружения с применением металлических конструкций	C/01.7	7
				Формирование технического задания и контроль	C/02.7	7

				разработки проекта металлических конструкций зданий и сооружений		
				Организация и контроль создания проектной информационной модели каркаса здания или сооружения из металлических конструкций	C/03.7	7
				Осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений	C/04.7	7
				Разработка специальных технических условий на проектирование конструктивных решений металлических конструкций зданий и сооружений	C/05.7	7
16.131 Специалист в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	С	Организация деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	7	Планирование деятельности по разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	C/01.7	7
				Техническое и организационно-методическое руководство деятельностью в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	C/02.7	7
				Разработка и актуализация проектов документов, регу-	C/03.7	7

				лирующих деятельность в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения		
				Реализация мероприятий для повышения эффективности деятельности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	С/04.7	7
40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	С	Управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса	6	Выявление причин брака в производстве продукции и разработка рекомендаций по его предупреждению	С/01.6	6
				Организация работ по предотвращению выпуска бракованной продукции	С/02.6	6
				Разработка новых методик технического контроля качества продукции	С/03.6	6
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6	6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6	6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6	6

8. Требования к результатам освоения ОП ВО

8.1. 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 задачу, выделяет ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Собирает, систематизирует и анализирует информацию для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Выбирает способы решения задачи, анализирует возможные последствия их использования
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует цели, задачи проекта, определяет ожидаемые результаты
	УК-2.2 В рамках поставленных задач определяет потребность в ресурсах с учетом имеющихся ограничений
	УК-2.3 Разрабатывает план-график реализации проекта
	УК-2.4 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля, оценивает эффективность проекта
УК-3 Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Умеет организовать командную работу, разработать стратегию для достижения поставленной цели
	УК-3.2 Умеет контролировать ход командной работы и корректировать ее работу для эффективного достижения поставленных целей
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 на русском и иностранном языках
	УК-4.2 Использует современные информационно-коммуникационные технологии для поиска информации и решения стандартных коммуникативных задач на русском и иностранном языках
	УК-4.3 Умеет представлять материалы академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Демонстрирует понимание особенностей различных культур
	УК-5.2 Выстраивает социальное взаимодействие при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач с учетом особенностей этносов и конфессий, философских и этических учений
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Анализирует задачи, проекты, их цели. Определяет свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи
	УК-6.2 Расставляет приоритеты и выбирает подходящие инструменты и методы целедостижения и управления временем
УК-7 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а	УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает 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
	УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит

Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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	логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

8.2. По окончанию освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности и анализировать естественно-научную сущность проблем, используя теоретические и практические основы, математический аппарат, положения и методы естественных наук	ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики и выбирает подходящую для решаемой профессиональной задачи математическую модель, задает требуемые параметры, граничные условия
	ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики, и решает задачи математического моделирования, используя для этого подходящие аналитические, численные или численно-аналитические методы
	ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах и решает профессиональные задачи с использованием современных программных комплексов для математического, цифрового моделирования сооружений
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск, сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, а также приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1 Способен выполнять поиск, анализ и представление научно-технической информации с использованием информационных технологий, применяя методы сбора и анализа данных
	ОПК-2.2 Способен анализировать, критически осмысливать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, приобретая новые знания
	ОПК-2.3 Владеет методами сбора, анализа и обобщения научно-технической информации, а также способен представлять результаты с использованием современных технологий и учитывать опыт в профессиональной отрасли
ОПК-3 Способен ставить, формулировать и решать научно-технические задачи и задачи управления в технических системах в области строительства, строи-	ОПК-3.1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области проектирования строительных конструкций, инженерных систем, а также в сфере технологии, организации, управления строительством и эксплуатации объектов капитального строительства, применяя методы постановки, обоснования и решения задач управления в технических системах
	ОПК-3.2 Владеет основными методами и подходами к решению

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
тельной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, опираясь на знания проблем отрасли, опыт их решения и последние достижения науки и техники	задач управления в технических системах, включая их обоснование и применение на базе последних достижений науки и техники, для эффективного проектирования, строительства и эксплуатации объектов
	ОПК-3.3 Умеет интегрировать современные научно-технические достижения в процессы управления, проектирования и строительства, обеспечивая оптимальные решения задач в области строительных конструкций, инженерных систем и управления техническими системами
ОПК-4 Способен разрабатывать проектную, распорядительную, техническую и нормативную документацию, а также руководить разработкой методических и нормативных документов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-4.1 Способен разрабатывать и использовать проектную, распорядительную и нормативную документацию, включая нормативные правовые акты в строительной отрасли и жилищно-коммунальном хозяйстве, а также участвовать в их создании
	ОПК-4.2 Владеет подходами к разработке методических, нормативных и технических документов в области автоматизации технологических процессов и производств, включая управление жизненным циклом продукции и обеспечение ее качества
	ОПК-4.3 Умеет интегрировать знания в области документационного обеспечения для руководства разработкой технической и нормативной документации, применяя современные подходы к автоматизации и управлению процессами
ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.1 Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства
	ОПК-5.2 Способен вести и организовывать осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением
ОПК-6 Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств	ОПК-6.1 Способен формулировать цели, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирая и применяя подходящие методики, включая современные информационные технологии и технические средства для проведения экспериментов на действующих объектах
	ОПК-6.2 Владеет навыками проведения экспериментов, обработки, анализа и оформления результатов исследований с использованием современных информационных технологий, а также разработки методик для экспериментов на действующих объектах
	ОПК-6.3 Умеет представлять, защищать и интерпретировать результаты исследований, интегрируя данные, полученные в ходе экспериментов, с применением современных технологий и методик для достижения научных и практических целей
ОПК-7 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и применять методы и системы управления организацией, осуществляющей	ОПК-7.1 Способен выполнять планирование, организацию, контроль и приемку работ в области проектирования, строительства и эксплуатации объектов капитального строительства, а также разрабатывать мероприятия по повышению их эффективности
	ОПК-7.2 Имеет знания в области оперативного управления и руководства работами, а также знает порядок взаимодействия с заказчиком и сдачи выполненных работ в сфере проектирования,

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции
деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее деятельность	строительства и эксплуатации объектов капитального строительства
	ОПК-7.3 Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
	ОПК-7.4 Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
	ОПК-7.5 Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-8 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-8.1 Знает основные математические методы применяемые для оценки эффективности результатов систем управления
	ОПК-8.2 Умеет применять математические методы для оценки эффективности результатов систем управления
	ОПК-8.3 Владеет методами для проведения оценки эффективности результатов систем управления
ОПК-9 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-9.1 Знает методы и подходы к проведению патентных исследований, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности
	ОПК-9.2 Умеет распоряжаться правами на результаты интеллектуальной деятельности для решения задач в области развития науки, техники и технологии
	ОПК-9.3 Владеет методами и подходами к проведению патентных исследований, знает методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности
ОПК-10 Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления в строительстве	ОПК-10.1 Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические и системотехнические решения для систем автоматизации и управления
	ОПК-10.2 Умеет разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления
	ОПК-10.3 Владеет подходами для осуществления обоснованного выбора и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления

8.3. 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 Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искус-	ПК-1.1 Знает основы теории и методологии научных исследований в области строительства, включая применение искусственного интеллекта для анализа и оптимизации проектных решений.	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
	ПК-1.2 Уметь применять современные методы и технологии для анализа данных, моделирования и оптимизации проектных решений в строительстве, интерпретировать	

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК
<p>ственного интеллекта</p>	<p>результаты исследований и интегрировать их в научные и проектные разработки.</p>	
	<p>ПК-1.3 Владеть навыками работы с современными программными средствами для проведения научных исследований и анализа проектных решений.</p>	
	<p>ПК-1.4 Владеть методами верификации и проверки результатов исследований на соответствие научным и нормативным требованиям.</p>	
<p>ПК-2 Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений</p>	<p>ПК-2.1 Знать нормативные требования и стандарты проектирования строительных конструкций, включая бетонные, железобетонные и металлические, порядок разработки, согласования и внесения изменений в проектную документацию.</p>	<p>10.021 Специалист в области расчета и проектирования бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений</p>
	<p>ПК-2.2 Уметь разрабатывать и контролировать проектные решения, обеспечивая их соответствие нормативным требованиям и технико-экономическим показателям.</p>	<p>10.023 Специалист в области расчета и проектирования конструкций из полимерных и композиционных материалов</p>
	<p>ПК-2.3 Уметь применять инструменты информационного моделирования для создания и анализа цифровых моделей строительных конструкций.</p>	<p>16.126 Специалист по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>
	<p>ПК-2.4 Владеть навыками работы в специализированных программных комплексах для подготовки раздела проектной документации</p>	<p>16.131 Специалист в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения</p>
<p>ПК-3 Выполнение расчетного обоснования проектных решений с применением искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-3.1 Знать методы и технологии выполнения расчетов для обоснования проектных решений, включая современные программные средства, требования нормативных документов к расчетам и обоснованию проектных решений в строительстве</p>	<p>10.021 Специалист в области расчета и проектирования бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений</p>
	<p>ПК-3.2 Уметь применять современные технологии и программные средства для анализа и оптимизации проектных решений, интерпретировать результаты расчетов и использовать их в проектной документации.</p>	<p>10.023 Специалист в области расчета и проектирования конструкций из полимерных и композиционных материалов</p>
	<p>ПК-3.3 Владеть методами проверки и верификации результатов расчетов на соответствие нормативным требованиям в том числе с применением ИИ</p>	<p>16.126 Специалист по проектированию металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>
	<p>ПК-3.4 Владеть навыками оформления полученных результатов в виде отчетов по проведенным расчетным обоснованиям с применением современных программных средств</p>	<p>16.131 Специалист в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения 40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции</p>

Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК
ПК-4 Организация выполнения проектных работ	ПК-4.1 Знать нормативные требования и стандарты организации проектных работ в строительстве, включая этапы проектирования и согласования документации.	10.015 Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования
	ПК-4.2 Знать методы планирования, контроля и координации проектных работ, включая распределение задач между участниками проекта.	10.021 Специалист в области расчета и проектирования бетонных и железобетонных конструкций зданий и сооружений
	ПК-4.3 Уметь организовывать и контролировать выполнение проектных работ, обеспечивая их соответствие установленным срокам и требованиям, координировать взаимодействие между участниками проектной деятельности.	10.023 Специалист в области расчета и проектирования конструкций из полимерных и композиционных материалов
	ПК-4.4 Владеть навыками разработки планов-графиков проектных работ и контроля их выполнения, методами управления проектной документацией, включая внесение изменений и ведение отчетности.	16.131 Специалист в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения

8. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ, формируемых у обучающихся при освоении ОП ВО «Искусственный интеллект в строительстве» по направлениям подготовки 08.04.01 Строительство / 27.04.04 Управление в технических системах

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 определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы её 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							
Б1.О.01	Базовая компонента							
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности				УК-4.1; УК-4.3	УК-5.1; УК-5.2		
Б1.О.01.02	Методы решения научно- технических задач в строительстве	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1	УК-3.1; УК-3.2	УК-4.2; УК-4.3		УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2
Б1.О.02	Вариативная компонента							
Б1.О.02.01	ВМ технологии в организации и управлении строительством		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4					
Б1.О.02.02	Компьютерное моделирование несущих систем							
Б1.О.02.03	Алгоритмы и структуры данных							

Б1.О.02.04	Формообразование оболочек							
Б1.О.02.05	Глубокое обучение и генеративные модели							
Б1.О.02.06	Теория и практика обучения с подкреплением							
Б1.О.02.07	Прикладные задачи анализа данных в строительстве							
Б1.О.02.08	Проектирование железобетонных конструкций		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4					
Б1.О.02.09	Практикум применения искусственного интеллекта в строительстве							
Б1.О.02.10	Динамика сооружений							
Б1.О.02.11	Компьютерное зрение							
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение							
Б1.В.ДВ.01.02	Большие языковые модели и агенты							
Б1.В.ДВ.02.01	Проектирование высотных зданий							
Б1.В.ДВ.02.02	Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений							
Б1.В.ДВ.03.01	Проектирование деревянных и композитных конструкций							
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование большепролетных пространственных конструкций							
Б1.В.ДВ.04.01	Программные комплексы расчета оболочек							

Б1.В.ДВ.04.02	Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям							
Б2	Практика							
Б2.О.01	Базовая компонента							
Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства)	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4	УК-3.1; УК-3.2	УК-4.3		УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2
Б2.О.01.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта)		УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4	УК-3.1; УК-3.2			УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2
Б2.О.02	Вариативная компонента							
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3						
Б2.О.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4	УК-3.1; УК-3.2	УК-4.3		УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
Б2.В.01(Пд)	Преддипломная практика	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4				УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4	УК-3.1; УК-3.2	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3	УК-5.1; УК-5.2	УК-6.1; УК-6.2	УК-7.1; УК-7.2

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ												
		ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности и анализировать естественно-научную сущность проблем, используя теоретические и практические основы, математический аппарат, положения и методы естественных наук	ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск, сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, а также приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-3: Способен ставить, формулировать и решать научно-технические задачи и задачи управления в технических системах в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, опираясь на знания проблем отрасли, опыт их решения и последние достижения науки и техники	ОПК-4: Способен разрабатывать проектную, распорядительную, техническую и нормативную документацию, а также руководить разработкой методических и нормативных документов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-5: Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их исполнением	ОПК-6: Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств	ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и применять методы и системы управления организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее деятельность	ОПК-8: Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-9: 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-10: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления в строительстве			
Блок 1	Обязательная часть													
Б1.О.01	Базовая компонента													
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности													
Б1.О.01.02	Методы решения научно-технических задач в строительстве		ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3						ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	ОПК-7.5				

Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение										
Б1.В.ДВ.01.02	Большие языковые модели и агенты										
Б1.В.ДВ.02.01	Проектирование высотных зданий										
Б1.В.ДВ.02.02	Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений										
Б1.В.ДВ.03.01	Проектирование деревянных и композитных конструкций										
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование большепролетных пространственных конструкций										
Б1.В.ДВ.04.01	Программные комплексы расчета оболочек										
Б1.В.ДВ.04.02	Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям										
Б2	Практика										
Б2.О.01	Базовая компонента										
Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства)	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-3.3				ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3			

Б2.О.01.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта)	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-3.3			ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3		ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3	ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
Б2.О.02	Вариативная компонента										
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика	ОПК-1.3		ОПК-3.1; ОПК-3.3	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	ОПК-5.1; ОПК-5.2		ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4; ОПК-7.5			
Б2.О.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	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-3.3			ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3			ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б2.В.01(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-3.3	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3	ОПК-5.1; ОПК-5.2	ОПК-6.1; ОПК-6.2; ОПК-6.3	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ОПК-7.4; ОПК-7.5	ОПК-8.1; ОПК-8.2; ОПК-8.3	ОПК-9.1; ОПК-9.2; ОПК-9.3	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3

Код	Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
		ПК-1: Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искусственного интеллекта	ПК-2: Подготовка раздела проектной документации на строительные конструкции зданий и сооружений	ПК-3: Выполнение расчетного обоснования проектных решений с применением искусственного интеллекта	ПК-4: Организация выполнения проектных работ
Блок 1	Обязательная часть				
Б1.О.01	Базовая компонента				
Б1.О.01.01	Иностранный язык в профессиональной деятельности				
Б1.О.01.02	Методы решения научно-технических задач в строительстве	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4			
Б1.О.02	Вариативная компонента				
Б1.О.02.01	ВМ технологии в организации и управлении строительством		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4		ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4
Б1.О.02.02	Компьютерное моделирование не-				
Б1.О.02.03	Алгоритмы и структуры данных				
Б1.О.02.04	Формообразование оболочек			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4;
Б1.О.02.05	Глубокое обучение и генеративные модели	ПК-1.3; ПК-1.4			

Б1.О.02.06	Теория и практика обучения с подкреплением	ПК-1.1; ПК-1.2			
Б1.О.02.07	Прикладные задачи анализа данных в строительстве	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4			
Б1.О.02.08	Проектирование железобетонных конструкций		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б1.О.02.09	Практикум применения искусственного интеллекта в строительстве			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	
Б1.О.02.10	Динамика сооружений		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4		
Б1.О.02.11	Компьютерное зрение	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4			
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				
Б1.В.ДВ.01.01	Виртуальная реальность и компьютерное зрение	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4			
Б1.В.ДВ.01.02	Большие языковые модели и агенты	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4			
Б1.В.ДВ.02.01	Проектирование высотных зданий			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б1.В.ДВ.02.02	Проектирование металлических конструкций зданий и сооружений		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б1.В.ДВ.03.01	Проектирование деревянных и композитных конструкций		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б1.В.ДВ.03.02	Проектирование большепролетных пространственных конструкций			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б1.В.ДВ.04.01	Программные комплексы расчета оболочек			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.5
Б1.В.ДВ.04.02	Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.4
Б2	Практика				

Б2.О.01	Базовая компонента				
Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства)	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4		ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	
Б2.О.01.02(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта)			ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	
Б2.О.02	Вариативная компонента				
Б2.О.02.01(П)	Проектная практика		ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4
Б2.О.02.02(Н)	Научно-исследовательская работа	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4		ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				
Б2.В.01(Пд)	Преддипломная практика	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4
Б3	Государственная итоговая аттестация	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-1.4	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-4.4