

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 14:41:37
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ АНАЛИЗА ДАННЫХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО /

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в строительстве» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в строительстве» по направлениям 08.04.01 «Строительство» / 27.04.04 Управление в технических системах и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 4 разделов и 21 тема и направлена на изучение источников и типов данных в строительстве (BIM, IoT, геотехнический мониторинг, сметы, логистика), освоение методов предобработки, визуализации и анализа строительных данных, применение ML-алгоритмы для прогнозирования сроков, затрат, дефектов и аварийных ситуаций, развитие навыков создания дашбордов и отчетов для принятия управленческих решений.

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в области сбора, обработки, анализа и интерпретации данных для оптимизации строительных процессов, управления проектами, контроля качества и снижения рисков.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в строительстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
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;
ПК-1	Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искусственного интеллекта	ПК-1.1 Знает основы теории и методологии научных исследований в области строительства, включая применение искусственного интеллекта для анализа и оптимизации проектных решений; ПК-1.2 Уметь применять современные методы и технологии для анализа данных, моделирования и оптимизации проектных решений в строительстве, интерпретировать результаты исследований и интегрировать их в научные и проектные разработки; ПК-1.3 Владеть навыками работы с современными программными средствами для проведения научных исследований и анализа проектных решений; ПК-1.4 Владеть методами верификации и проверки результатов исследований на соответствие научным и нормативным требованиям;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в строительстве» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в строительстве».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
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	Методы решения научно-технических задач в строительстве;	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства); Научно-исследовательская работа; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта);
ПК-1	Проведение научных исследований в области теории и проектирования зданий и сооружений с применением искусственного интеллекта	Методы решения научно-технических задач в строительстве; <i>Виртуальная реальность **;</i> <i>Большие языковые модели и агенты **;</i>	Теория и практика обучения с подкреплением; Компьютерное зрение; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства); Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в строительстве» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	126		126
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180
	зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Данные в строительстве: источники и сбор	1.1	Типы данных: BIM-модели (IFC), сенсоры IoT (деформации, вибрация, влажность), геоданные (ГИС), ленты оборудования, сметы (Excel, 1С), фото/видео с дронов, отчеты контроля качества	ЛК
		1.2	Методы сбора: API BIM-платформ (Revit, Tekla), ETL-процессы, веб-скрапинг поставщиков, интеграция SCADA-систем.	ЛК, ЛР
		1.3	Форматы: JSON, XML, CSV, SQL/NoSQL БД, облачные хранилища (AWS S3, Яндекс.Облако)	ЛК, ЛР
Раздел 2	Предобработка и анализ данных	2.1	Очистка: обработка пропусков в журналах работ, выбросов в данных мониторинга.	ЛК
		2.2	Агрегация: расчет KPI (строительная готовность, отклонение сроков/бюджета).	ЛК, ЛР
		2.3	Визуализация: диаграммы Ганта, тепловые карты дефектов, 3D-карты перемещения техники (Power BI, Tableau, Plotly).	ЛК
		2.4	Геопространственный анализ: риски подтопления, оптимизация логистики (QGIS + Python).	ЛК, ЛР
Раздел 3	Машинное обучение для строительных задач	3.1	Прогнозирование сроков	ЛК, ЛР
		3.2	Регрессия (XGBoost, LSTM)	ЛК, ЛР
		3.3	Контроль качества	ЛК, ЛР
		3.4	Классификация (SVM, CNN)	ЛК, ЛР
		3.5	Автоматическое распознавание дефектов по фото	ЛК
		3.6	Предсказание аварий	ЛК, ЛР
		3.7	Аномалии (Isolation Forest, Autoencoders)	ЛК, ЛР
		3.8	Мониторинг деформаций фундамента в реальном времени	ЛК, ЛР
		3.9	Оптимизация ресурсов	ЛК, ЛР
		3.10	Кластеризация (k-means)	ЛК, ЛР
Раздел 4	Кейсы и отраслевые решения	4.1	BIM + Data Analytics: Анализ коллизий, автоматизация составления ведомостей	ЛК, ЛР
		4.2	Цифровые двойники: Прогнозирование нагрузок на инфраструктуру (Digital Twin Consortium)	ЛК, ЛР
		4.3	Умная стройплощадка: IoT-анализ загруженности кранов, прогноз простоев	ЛК, ЛР
		4.4	Управление рисками: Сценарное моделирование срывов сроков (Monte Carlo).	ЛК, ЛР

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий	

	лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный персональными компьютерами (в количестве 14 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Eastman C. M. BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors. – John Wiley & Sons, 2011.
2. Soman R. K., Whyte J. K. Codification challenges for data science in construction //Journal of construction engineering and management. – 2020. – Т. 146. – №. 7. – С. 04020072.

Дополнительная литература:

1. Жорняк А. Г., Морозова Т. А. Специфика применения языка программирования Python для решения задач анализа и обработки информации //Научно-технический вестник Поволжья. – 2022. – №. 1. – С. 26.
2. Фарайдунов О. К., Амонбекова З. А. АНАЛИЗ ДАННЫХ В СРЕДЕ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ //Финансово-экономический вестник. – 2024. – №. 4.1. – С. 91-98.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Прикладные задачи анализа данных в строительстве».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Алексеев Андрей

Юрьевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий

Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Языев Сердар Батырович

Фамилия И.О.