

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 11:44:22
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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 АРХИТЕКТУРЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**07.04.01 АРХИТЕКТУРА /
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):

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в архитектуре» входит в программу магистратуры «Технологии интеллектуального архитектурного проектирования» по направлениям 07.04.01 Архитектура / 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра механики и процессов управления. Дисциплина состоит из 5 разделов и 15 тем и направлена на изучение методов сбора данных в архитектурно-строительной сфере и развитие навыков применения статистических методов и алгоритмов машинного обучения для решения прикладных задач.

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в применении методов сбора, обработки, анализа и визуализации данных для решения актуальных задач архитектурного проектирования, градостроительства, управления недвижимостью и городской средой

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладные задачи анализа данных в архитектуре» 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)
УК-6	Способен определять и реализовывать 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.;
ОПК-13	Способен осуществлять все этапы комплексного анализа и обобщать его результаты с использованием методов научных исследований	ОПК-13.1 умеет: собирать информацию, выявлять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанных исследований и их результатов на всех этапах проектного и предпроектного процессов проектирования; проводить натурные обследования и архитектурно-археологические обмеры; осмысливать и формировать архитектурные решения путем интеграции фундаментальных и прикладных знаний в сфере архитектурной деятельности; синтезировать в предлагаемых научных концепциях обобщенный отечественный и зарубежный опыт, соотношенный с реальной ситуацией проектирования;; ОПК-13.2 знает: виды и методы проведения комплексных предпроектных исследований, выполняемых при архитектурном проектировании, включая историографические, архивные, культурологические исследования; средства и методы сбора данных об объективных условиях района застройки, включая обмеры, фотофиксацию; средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками.;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий архитектурного проектирования	ПК-2.1 умеет: участвовать в разработке оригинальных и нестандартных архитектурных решений (в том числе с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп населения) с использованием технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта; оформлять графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		<p>документации, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, включая чертежи, планы, модели и макеты и пояснительные записки;</p> <p>участвовать в защите архитектурного раздела проектной документации в экспертных инстанциях; применять средства и методы профессиональной и персональной коммуникации при согласовании архитектурного раздела проектной документации с заказчиком и защите в органах экспертизы;;</p> <p>ПК-2.2 знает:</p> <p>требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов проектной документации (в том числе учитывающие потребности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан);</p> <p>методы информационного моделирования, методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы создания чертежей и моделей, нейросетевые технологии;</p> <p>требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных методических документов к порядку проведения экспертизы проектной документации;</p> <p>методы и средства профессиональной и персональной коммуникации.;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи анализа данных в архитектуре» 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 архитектуре».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта); Преддипломная практика;
ОПК-13	Способен осуществлять все этапы комплексного анализа и обобщать его результаты с использованием методов научных исследований		Практикум применения искусственного интеллекта в архитектуре;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий		Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта); Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Глубокое обучение и

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	архитектурного проектирования		генеративные модели; Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта**; Оптимизация проектных решений с использованием информационного моделирования**;

* - 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 архитектуре» 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)
			1
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	110		110
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Данные в архитектуре: источники, типы, сбор	1.1	Источники данных: BIM-модели, ГИС, IoT - сенсоры, социологические опросы, открытые данные, фотограмметрия, лазерное сканирование	BIM-модели как основной источник геометрической и атрибутивной информации о зданиях. Геоинформационные системы для пространственных данных о территории. Датчики интернета вещей для мониторинга состояния зданий и окружающей среды. Социологические опросы для сбора предпочтений пользователей. Открытые данные государственных и муниципальных органов. Фотограмметрия и лазерное сканирование для получения трёхмерных моделей существующих объектов.	ЛК, ЛР
		1.2	Типы данных: пространственные, временные ряды, атрибутивные	Пространственные данные: координаты, формы, расстояния, площади, взаимное расположение объектов. Временные ряды: изменения температуры, освещённости, движения людей, энергопотребления во времени. Атрибутивные данные: свойства материалов, стоимости, нормативные показатели, технические характеристики.	ЛК, ЛР
		1.3	Методы сбора и интеграции	Автоматизированный сбор данных из BIM-моделей через программные интерфейсы. Подключение к геоинформационным системам и базам пространственных данных. Приём данных с датчиков интернета вещей. Интеграция разнородных данных из различных источников. Обеспечение совместимости форматов и идентификаторов объектов.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Предобработка и анализ данных для архитектурных задач	2.1	Очистка данных: работа с пропусками, выбросами, дубликатами	Выявление и обработка пропущенных значений в архитектурных данных. Обнаружение и удаление или корректировка выбросов. Устранение дубликатов записей. Проверка целостности и согласованности данных. Подготовка данных для дальнейшего анализа.	ЛК, ЛР
		2.2	Геопространственный анализ: пространственный анализ, пространственные запросы.	Пространственный анализ территории: выявление зон доступности, анализ плотности застройки, оценка инсоляции. Пространственные запросы для выборки объектов по территориальным критериям. Анализ взаимного расположения архитектурных объектов. Применение геоинформационных систем для архитектурных исследований.	ЛК, ЛР
		2.3	Анализ временных рядов: прогнозирование	Анализ временных рядов энергопотребления, теплопотерь, водопотребления зданий. Выявление сезонных и суточных циклов. Обнаружение аномалий в поведении инженерных систем. Прогнозирование будущих значений на основе исторических данных.	ЛК, ЛР
		2.4	Статистический анализ: корреляция параметров, регрессия	Корреляционный анализ для выявления взаимосвязей между архитектурными параметрами. Регрессионный анализ для моделирования зависимостей между входными характеристиками и целевыми показателями. Статистическая проверка гипотез. Интерпретация результатов статистического анализа.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Машинное обучение в архитектурных приложениях	3.1	Классификация	Классификация архитектурных стилей и типов зданий по их характеристикам. Распознавание типов пространств и функциональных зон. Классификация дефектов и повреждений конструкций. Автоматическая категоризация строительных материалов и элементов.	ЛК, ЛР
		3.2	Кластеризация	Группировка районов города по схожим урбанистическим характеристикам. Кластеризация зданий по энергоэффективности, возрасту, конструктивным решениям. Сегментация пользователей пространства по поведенческим паттернам. Выявление однородных зон в генеральных планах.	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.3	Регрессия	Прогнозирование стоимости строительства и эксплуатации зданий. Оценка энергопотребления и теплопотерь на основе архитектурных параметров. Прогнозирование естественной освещённости и инсоляции. Моделирование зависимости стоимости недвижимости от пространственных характеристик.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Визуализация и презентация результатов	4.1	Принципы эффективной визуализации архитектурных данных	Выбор типа визуализации в зависимости от характера данных и решаемой задачи. Принципы наглядности, честности и информативности. Использование цвета, масштаба и аннотаций. Адаптация визуализации под целевую аудиторию.	ЛК, ЛР
		4.2	Инструменты: Tableau, Power BI, QGIS, Python, 3D-визуализация в BIM-CAD	Tableau для создания интерактивных дашбордов и аналитических отчётов. Power BI для интеграции с корпоративными источниками данных. QGIS для геопространственной визуализации и создания карт. Библиотеки Python Matplotlib, Seaborn, Plotly для программируемой визуализации. Трёхмерная визуализация в BIM-системах и CAD-пакетах.	ЛК, ЛР
		4.3	Создание интерактивных карт, презентация аналитических отчетов	Построение интерактивных карт с возможностью масштабирования, фильтрации и получения информации по объектам. Объединение карт, графиков и таблиц в единые отчёты. Подготовка презентаций результатов анализа для заказчиков и коллег. Формулировка выводов и рекомендаций на основе визуализированных данных.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Реальные кейсы и этика данных	5.1	Анализ кейсов	Анализ реальных примеров применения анализа данных в архитектурных проектах. Изучение успешных практик и допущенных ошибок. Разбор кейсов по оптимизации планировки, энергоэффективности, управлению эксплуатацией. Извлечение уроков для применения в собственных проектах.	ЛК, ЛР
		5.2	Этические аспекты	Конфиденциальность и защита персональных данных пользователей архитектурных пространств. Прозрачность алгоритмов принятия решений на основе анализа данных. Предотвращение дискриминации при автоматизированной классификации и кластеризации. Ответственность архитектора за выводы, сделанные на основе анализа данных. Соблюдение норм и стандартов при работе с данными.	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, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] 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. Ильмухин В. Н. Изучение практик медиапотребления в городской среде: методологические подходы и методические решения : дис. – ВН Ильмухин.– М.: Российский университет дружбы народов, 2016.– 197 с, 2016.

2. Ризаев И. С., Рахал Я. Интеллектуальный анализ данных для поддержки принятия решений. – 2011.

Дополнительная литература:

1. Харахинов В. А., Сосинская С. С. Использование сетей Петри при проектировании архитектуры программного продукта для анализа данных с помощью нейронных сетей //Системы анализа и обработки данных. – 2018. – №. 4 (73). – С. 91-100.

2. Барсемян А. Анализ данных и процессов. 3 изд. – БХВ-Петербург, 2009.

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/>
- Наукометрическая 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 архитектуре».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Профессор

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

Салтыкова О.А.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О