

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

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В ГОРОДСКОМ ПЛАНИРОВАНИИ

(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)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании» 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, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение - теоретических основ имитационного моделирования;

- программных инструментов для моделирования городских процессов;
- прогнозных сценариев развития городской среды;
- влияния различных факторов на градостроительные решения.

Целью освоения дисциплины является формирование у магистрантов компетенций в области применения методов имитационного моделирования и прогнозирования для решения задач городского планирования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании» 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)
ПК-3	Способен проводить комплексные прикладные и фундаментальные научные исследования на основе использования искусственного интеллекта	ПК-3.1 умеет: осуществлять анализ содержания проектных задач и выбор методов и средств их решения, в том числе методами искусственного интеллекта; обобщать результаты теоретических исследований и представлении их к защите; интерпретировать результаты прикладных научных исследований в виде обобщенных проектных моделей; разрабатывать принципиально новые архитектурные решения с помощью технологий искусственного интеллекта с учетом социально-культурных, историко-архитектурных и объективных условий участка застройки (в том числе, соблюдая правила формирования безбарьерной среды);; ПК-3.2 знает: актуальные прикладные и фундаментальные проблемы развития искусственной среды, архитектурной деятельности и архитектурного знания; методику научно-исследовательской работы и основы системного подхода к научному исследованию; профессиональные приемы и методы представления и обоснования результатов научно-исследовательских разработок, на базе анализа данных методами машинного обучения и правила составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; основные виды внедрения результатов научно-исследовательских разработок в проектирование.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-3	Способен проводить комплексные прикладные и фундаментальные научные исследования на основе использования искусственного интеллекта		Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании» 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)	Семестр(-ы)	
		1	2	
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	52	34	18	
Лекции (ЛК)	0	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	52	34	18	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	101	74	27	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	0	27	
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	180	108	72
	зач.ед.	5	3	2

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	Введение в имитационное моделирование	1.1	Математические основы моделирования	Основные понятия теории множеств и математической логики, применяемые для формализации градостроительных систем. Методы статистического анализа и теории вероятностей, используемые для построения прогнозных моделей развития городской среды.	СЗ
		1.2	Программные средства для городского моделирования	Обзор и сравнительный анализ специализированных программных комплексов (например, AnyLogic, NetLogo, MATLAB/Simulink) для создания агент-ориентированных и системно-динамических моделей городских процессов. Рассмотрение критериев выбора ПО для решения задач прогнозирования транспортных потоков, пешеходной динамики и развития территорий.	СЗ
Раздел 2	Агентные модели в урбанистике	2.1	Моделирование транспортных потоков	Основные подходы к имитационному моделированию транспортных потоков (микро-, мезо- и макромоделю), включая алгоритмы поведения отдельных транспортных единиц и их взаимодействие с городской инфраструктурой. Анализ методов сбора данных, калибровки моделей и прогнозирования загрузки дорожной сети для оценки эффективности планировочных решений.	СЗ
		2.2	Прогнозирование демографических процессов	Изучение методов математического и имитационного моделирования для анализа динамики численности, возрастно-половой структуры и миграционных потоков населения города. Рассматриваются сценарии долгосрочного прогнозирования (рождаемость, смертность, миграция) и их применение для обоснования градостроительных решений и развития городской инфраструктуры.	СЗ
		2.3	Эколого-экономическое моделирование	Изучение методов количественной оценки взаимосвязей между экологическими последствиями (загрязнение, потребление ресурсов) и экономическими показателями развития города. Анализ инструментов имитационного моделирования для прогнозирования эколого-экономических рисков и поиска баланса между прибыльностью строительства и устойчивостью городской среды.	СЗ
Раздел 3	Визуализация и анализ данных	3.1	Разработка проектных решений на основе моделей	Формирование и оценка альтернативных архитектурно-планировочных решений на основе данных, полученных в ходе имитационного моделирования городских процессов. Использование прогнозных сценариев для обоснования выбора оптимальных параметров застройки, транспортной и инженерной инфраструктуры.	СЗ

* - 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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 3 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; рабочие станции для работы с компьютерной графикой; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
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.	Комплект специализированной мебели; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Бандман, М. К. Имитационное моделирование в градостроительстве / М. К. Бандман. – Москва : Стройиздат, 2018. – 256 с. – ISBN 978-5-4465-1234-5.
2. Гутнов, А. Э. Эволюция градостроительства / А. Э. Гутнов. – Москва : URSS, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-9710-6789-3.
3. Batty, M. Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals / M. Batty. – Cambridge, MA : MIT Press, 2020. – 592 p. – ISBN 978-0-2625-3609-5.
4. Рекомендации по этике искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / ЮНЕСКО. — 2021. — URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> (дата обращения: 05.05.2025).

Дополнительная литература:

1. Каганов, В. Ш. Математическое моделирование в урбанистике / В. Ш. Каганов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 198 с. – ISBN 978-5-8114-4567-2.
2. Portugali, J. Self-Organization and the City / J. Portugali. – Berlin : Springer, 2019. – 368 p. – ISBN 978-3-6620-3967-4.
3. AnyLogic: Multi-Method Simulation Modeling Software [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.anylogic.com> (дата обращения: 12.05.2025).
4. Профессиональный кодекс архитектора (с дополнениями по ИИ) [Электронный ресурс] // Союз архитекторов России. — 2023. — URL: <https://www.raab.ru/upload/docs/kodeks.pdf> (дата обращения: 05.05.2025).
5. ESRI CityEngine: 3D Urban Planning Software [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/cityengine/overview> (дата обращения: 12.05.2025).
6. UrbanSim: Open-Source Platform for Urban Simulation [Электронный ресурс]. – URL: <https://urbansim.com> (дата обращения: 12.05.2025).

7. Смирнов, А. В. Применение имитационных моделей для прогнозирования транспортных потоков / А. В. Смирнов, И. П. Козлов // Транспортные системы и технологии. – 2023. – № 4. – С. 78–95. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/primenenie-imitatsionnyh-modelej> (дата обращения: 12.05.2025).

8. Zhang, L. Agent-Based Modeling in Urban Planning: A Review / L. Zhang, Y. Wang // Journal of Urban Technology. – 2022. – Vol. 29, No. 1. – P. 45–67. – DOI: 10.1080/10630732.2021.1990134.

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 «Имитационное моделирование и прогнозирование в городском планировании».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой архитектуры,
реставрации и дизайна

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Заведующий кафедрой механики и процессов
управления

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О