

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра строительства

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель основной
профессиональной образовательной
программы



Строкин К.Б.

(подпись, расшифровка подписи)

"07" апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.03.01 «Моделирование и прогнозирование городских процессов с использованием искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
07.04.01 Архитектура

Профиль
Цифровая урбанистика и управление развитием территорий

Квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2026

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Моделирование и прогнозирование городских процессов с использованием искусственного интеллекта» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура»

Программу составил(и):

Строкин Константин Борисович , директор ТНИ, профессор кафедры строительства ТНИ, СахГУ



Новиков Денис Геннадьевич, доцент кафедры строительства ТНИ, СахГУ



Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Моделирование и прогнозирование городских процессов с использованием искусственного интеллекта» утверждена на заседании кафедры строительства протокол № 04-38/04-01 от «07» апреля 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой Новиков Д.Г



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у магистров компетенций по применению методов искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) для моделирования, анализа и прогнозирования сложных городских процессов с целью принятия обоснованных управленческих и проектных решений

Задачи дисциплины:

- Изучить теоретические основы искусственного интеллекта и машинного обучения, их применимость в урбанистике.
- Освоить методы предобработки и анализа городских данных для задач машинного обучения.
- Сформировать навыки решения прикладных задач: прогнозирование транспортных потоков, моделирование спроса на жилье, выявление зон развития.
- Научить интерпретировать результаты моделей ИИ и интегрировать их в процесс градостроительного проектирования.
- Изучить этические и правовые аспекты применения ИИ в управлении городом

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование и прогнозирование городских процессов с использованием искусственного интеллекта» относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Б1.В.ДВ.03.01

Пререквизиты дисциплины: Методы пространственного анализа, Анализ больших данных для градостроительных решений

Постреквизиты дисциплины: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Процесс обучения дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Моделирование и прогнозирование городских процессов с использованием искусственного интеллекта» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3+ и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП):

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта УК-2.2. Определение потребности в ресурсах для реализации проекта УК2.3. Разработка плана реализации проекта УК-2.4. Контроль реализации проекта УК-2.5. Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке

ПК-1	Способность организовывать и осуществлять подготовку документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территории с использованием современных цифровых технологий	ПК-1.1. Знать принципы и методы организации и осуществления подготовки документов территориального планирования с использованием современных цифровых технологий. ПК-1.2. Уметь применять современные цифровые технологии для подготовки документов градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территории. ПК-1.3. Владеть навыками практической реализации подготовки полного комплекса градостроительной документации (территориальное планирование, зонирование, нормативы, планировка территории) с использованием современных цифровых инструментов и программных комплексов
------	--	---

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	24	24
Лекции (Лек)	10	10
Практические занятия (ПР)	10	10
Лабораторные работы (Лаб)	-	-
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	4	4
Промежуточная аттестация	зачет	
Самостоятельная работа: - подготовка к практическим занятиям; - написание реферата; - электронная презентация; - работа в сети Интернет - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	84	84
Форма контроля	-	-
ИТОГО:	108/3	108/3

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Виды учебной ра- боты (в часах)			Формы текущего кон- троля успеваемости, промежуточной атте- стации
		Контактная		Самостоятель- ная работа	
		Лекции	Практиче- ские занятия		
1.	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект для урбанистики.	2	2	21	Дискуссия, Блиц-опрос
2.	Раздел 2. Методы машинного обучения для анализа городских процессов.	4	4	21	Дискуссия, Блиц-опрос
3.	Раздел 3. Продвинутые методы моделирования.	2	2	21	Дискуссия, Блиц-опрос
4.	Раздел 4. Практические аспекты и этика применения ИИ	2	2	21	Дискуссия, Блиц-опрос
	Форма итоговой аттестации				Собеседование по кон- трольным вопросам
	итого:	10	10	84	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение в искусственный интеллект для урбанистики.1.1. Понятие искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения. Основные типы задач: регрессия, классификация, кластеризация.1.2. Источники городских данных для задач ИИ: мобильные данные, данные IoT, открытые данные, данные из ГИС.1.3. Обзор программного обеспечения и языков программирования (Python, его библиотеки: Pandas, Scikit-learn, TensorFlow).

Раздел 2. Методы машинного обучения для анализа городских процессов.2.1. Методы обучения с учителем: линейная и полиномиальная регрессия для прогнозирования (спрос на жилье, пассажиропотоки).2.2. Методы классификации: логистическая регрессия, деревья решений, случайный лес для зонирования территорий (например, классификация земельных участков по типу использования).2.3. Методы обучения без учителя: кластеризация (K-means, иерархическая) для выявления районов со схожими социально-экономическими характеристиками.

Раздел 3. Продвинутое моделирование.3.1. Введение в нейронные сети: применение для анализа изображений (распознавание объектов на спутниковых снимках) и временных рядов (прогнозирование).3.2. Имитационное моделирование и его интеграция с моделями ИИ для сценарного анализа («что, если?»).3.3. Применение ИИ для оптимизации: оптимизация маршрутов общественного транспорта, размещения объектов инфраструктуры.

Раздел 4. Практические аспекты и этика применения ИИ.4.1. Полный цикл проекта по анализу данных: от постановки задачи до внедрения модели.4.2. Интерпретация моделей: методы объяснения результатов работы «черных ящиков» (например, SHAP-значения).4.3. Этические риски: предвзятость данных, проблемы конфиденциальности, «умные» города vs «надзорные» города.

4.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ темы дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в ча- сах
1	№1. Основы работы с данными в Python	Загрузка, очистка и предварительный анализ набора городских данных с использованием библиотеки Pandas..	2
2	№2 Прогнозирование с помощью регрессии	Построение модели линейной регрессии для прогнозирования цен на недвижимость или пассажиропотоков.	4
3	№3 Кластеризация городских районов	Применение алгоритма K-means для сегментации районов города по социально-экономическим показателям.	2
4	№4 Анализ результатов модели	Интерпретация важности признаков в модели случайного леса для задачи классификации типов землепользования.	2
	ИТОГО		10

4.5. Лабораторные, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены.

5. Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Подготовка к практическим занятиям — 22 ч.

Выполнение индивидуального исследовательского проекта по анализу городского процесса— 40 ч.

Подготовка отчета и презентации по проекту — 22 ч.

Итого: 84 часа.

6. Образовательные технологии.

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Раздел 1. Введение в искусственный интеллект для урбанистики.	Лекционные занятия	визуализации с демонстрацией кода в реальном времени
		Практические занятия	Практикумы в компьютерном классе с использованием языка программирования Python
		Самостоятельная работа	Проектный метод обучения (выполнение индивидуального аналитического проекта)
2	Раздел 2. Методы машинного обучения для анализа городских процессов.	Лекционные занятия	визуализации с демонстрацией кода в реальном времени
		Практические занятия	Практикумы в компьютерном классе с использованием языка программирования Python
		Самостоятельная работа	Проектный метод обучения (выполнение индивидуального аналитического проекта)

3	Раздел 3. Продвинутые методы моделирования.	Лекционные занятия	визуализации с демонстрацией кода в реальном времени
		Практические занятия	Практикумы в компьютерном классе с использованием языка программирования Python
		Самостоятельная работа	Проектный метод обучения (выполнение индивидуального аналитического проекта)
4	Раздел 4. Практические аспекты и этика применения ИИ	Лекционные занятия	визуализации с демонстрацией кода в реальном времени
		Практические занятия	Практикумы в компьютерном классе с использованием языка программирования Python
		Самостоятельная работа	Проектный метод обучения (выполнение индивидуального аналитического проекта)

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

Текущий контроль: выполнение практических заданий, защита этапов индивидуального проекта.

Промежуточная аттестация: защита итогового индивидуального исследовательского проекта, включающего постановку задачи, анализ данных, построение модели машинного обучения, интерпретацию результатов и формулирование выводов для градостроительной практики.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Мин. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	5 баллов	10 баллов	50 баллов
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>подготовка презентации</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
- <i>самостоятельная работа</i>	5 баллов	10 баллов	10 баллов
Промежуточная аттестация: Эссе, доклад	10 баллов	20 баллов	20 баллов
Итого за семестр: <i>Зачет</i>			100 баллов

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Гладуэлл М. (и другие авторы). Учебные материалы по машинному обучению на платформе Stepik или Coursera (рекомендуемые курсы: «Машинное обучение» от Яндекса или ВШЭ).

9.2 Дополнительная литература

1. Научные статьи из журналов по урбанистике и анализу данных (доступ через eLibrary)..

9.3 Программное обеспечение

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» сетевая версия «проф». В составе

базы: «документы СССР», «бюджетные организации», «строительство», «суды общей юрисдикции», «сахалинский выпуск», «деловые бумаги», «корреспонденция счетов», «международное право», «эксперт-приложение»

Microsoft Windows Pro 64bit DOEM (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014

ABYYFineReader 11 Professional Edition (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Educational Renewal License (лицензия 2022-190513-020932-503-526), срок пользования с 2019-05-13 по 2021-04-13

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 60939880)

Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 41684549)

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);

2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: Доступ к научным статьям по тематике урбанистики, демографии и градостроительства. elibrary.ru

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ.

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры

№ _____ от « _____ » _____ 20 _____ г.
наименование

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями.

При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____ *шифр «Название дисциплины»*

по направлению подготовки (специальности) _____

на 20 _____ / 20 _____ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
1.2.;
...
1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
2.2.;
...
2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
3.2.;
...
3.9.

Составитель _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)

" _____ " _____ 20 _____ г.

Зав. кафедрой _____ Фамилия И.О.
(подпись, расшифровка подписи)