



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
М.М. Суровцов

04.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО АНАЛИЗА

Направление подготовки (специальность)
08.04.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Управление пространственным развитием городов

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Урбанистики и инженерных систем
15.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой _____  М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
04.02.2026 г. протокол № 4

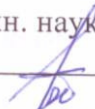
Председатель _____  М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:
ассистент кафедры кафедры УиИС,

_____  В.С. Матвеева

Рецензент:

исполнительный директор ООО "МЕТАМ" , канд. техн. наук

_____  Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование у обучающихся систематизированного представления об основах пространственного анализа, базирующегося на традиционных картографических и современных геоинформационных методах исследования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы пространственного анализа входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Основы урбанистики

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы управления проектной деятельностью

Производственная - научно-исследовательская работа

Управление городской коммунальной инфраструктурой

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы пространственного анализа» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6	Способен внедрить и вести контроль по стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС
ПК-6.1	Осуществляет стандартизацию деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 33,05 академических часов;
- аудиторная – 30 академических часов;
- внеаудиторная – 3,05 академических часов;
- самостоятельная работа – 39,25 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Методы пространственного анализа								
1.1 Лекция №1. Введение в интерфейс qGis. Вывод карт; расположение объекта в контексте города; анализ рельефа местности (0)	2	3		3	5,25	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.2 Лекция №2. Транспортный анализ и анализ функционального назначения зданий.		2		2	5	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.3 Лекция №3. Анализ возраста окружающей застройки, анализ высотности зданий и сооружений		2		2	5	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.4 Лекция №4. Анализ озеленения окружающей территории		2		2	5	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.5 Лекция №5. Работа с растровыми данными		2		2	5	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.6 Лекция №6. Создание и оформление концептуального генплана.		2		2	5	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1
1.7 Лекция №7. Расчетные функции и дополнительные возможности программы.		2		2	9	Работа в программе QGis	Презентация выполненной работы в программе	ПК-6.1

Итого по разделу	15		15	39,25			
Итого за семестр	15		15	39,25		экзамен	
Итого по дисциплине	15		15	39,25		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Методы пространственного анализа» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии. Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Методы пространственного анализа» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала. В рамках курса предусмотрены лекции, разбор практических задач, дискуссии, самостоятельное проведение полевых исследований, групповая работа, презентации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128> (дата обращения: 30.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Зотов, Р. В. Геоинформатика : учебное пособие / Р. В. Зотов. — Омск : СибАДИ, 2020. — 153 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163766> (дата обращения: 30.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лисицкий, Д. В. Геоинформатика : учебное пособие / Д. В. Лисицкий. — Новосибирск : СГУГиТ, 2012. — 115 с. — ISBN 978-5-87693-573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157302> (дата обращения: 30.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128> (дата обращения: 30.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1734819> (дата обращения: 30.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий ООО «ИВИС»	https://eivis.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, вы-ходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Методы пространственного анализа» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторные контрольные работы.

1 Управление картографическими данными. Создание картографического района на основе двоичных данных формата SXF. Визуализация картографических данных в различных масштабах. Использование навигатора карты. Состав данных и установка слоев.

2 Поиск и выделение объектов. Использование диалога «Поиск и выделение объектов». Поиск по названию. Поиск по области. Поиск по форме. Выделение прямоугольником. Произвольное выделение. Выделение по типу.

3 Цифровой классификатор карты. Настройка границ видимости объектов – масштаб отображения. Подключение шрифтов, в том числе топографических и специальных, например геологических. Подключение библиотек пользователя - правила генерации и визуализации. Настройка внешнего вида объектов для трехмерных карт.

4 Применение ГИС для решения экономических задач. Создание базы данных (БД) для карты населенного пункта. Импорт баз данных различных форматов в ГИС. Создание таблицы БД. Изменение структуры таблицы БД.

Темы практических работ:

1.1 Практическая работа №1: Создание первой карты в QGIS. Привязка пространственных данных, работа с подложками и анализ рельефа на примере участка застройки.

1.2 Практическая работа №2: Транспортный доступность и функциональное зонирование территории. Построение изохрон и классификация объектов недвижимости.

1.3 Практическая работа №3: Паспорт застройки. Анализ возраста и высотности зданий с построением тематических картограмм и диаграмм.

1.4 Практическая работа №4: Оценка экологического комфорта территории. Оцифровка зеленых насаждений и расчет индекса озелененности (NDVI) квартала.

1.5 Практическая работа №5: Обработка растровых данных. Создание цифровой модели рельефа (ЦМР), построение откосов и экспликация земельных участков.

1.6 Практическая работа №6: Проектирование в среде ГИС. Создание концептуального генерального плана участка с использованием инструментов векторизации и компоновки.

1.7 Практическая работа №7: Автоматизация расчетов в QGIS. Работа с калькулятором полей, геообработка и подготовка итоговой ведомости площадей (экспликации) с использованием плагинов.

Доклад необходимо подготовить совместно с презентацией. Объем работы 10 – 15 слайдов, включая титульный слайд, слайд с оглавлением, слайды-приложения с диаграммами и таблицами, список литературы.

Форма отчетности.

Презентация должна иметь: титульный лист, оглавление с гиперссылками на разделы и подразделы, текст работы, состоящий из введения, рассматриваемых вопросов и заключения, список литературы. Каждый слайд должен иметь управляющие кнопки для перехода к оглавлению.

Демонстрация презентации проходит под управлением докладчика в полноэкранном режиме, при этом докладчик должен полностью контролировать ход демонстрации.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовки к практическим занятиям
- выполнение практической работы (проект).

Преподаватель, проверив проект, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего проект окончательно оценивается.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-9: Способен внедрить и вести контроль по стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС		
ПК-9.1	Осуществляет стандартизацию деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС	<p>Блок 1. Введение, интерфейс QGIS и базовые принципы работы (по лекции 1.1) Дайте определение пространственного анализа. Какие задачи градостроительного проектирования решаются с его помощью?</p> <p>Опишите основные элементы интерфейса QGIS: панель слоёв, панель инструментов, браузер, панель компоновки.</p> <p>Что такое система координат и проекция? Почему важно правильно задавать проекцию для корректного анализа расстояний и площадей?</p> <p>Перечислите типы пространственных данных (векторные и растровые) и форматы файлов, поддерживаемые QGIS.</p> <p>Как выполнить привязку растрового изображения (например, исторического плана) в QGIS? Какие инструменты для этого используются?</p> <p>Что такое подложка (базовая карта)? Какие способы подключения фоновых карт (OSM, Google, Яндекс) существуют в QGIS?</p> <p>Как провести анализ рельефа местности с использованием цифровой модели рельефа (ЦМР) в QGIS? Назовите основные инструменты (создание горизонталей, отмывка рельефа, экспозиция склонов).</p> <p>Опишите процесс создания компоновки (макета) карты в QGIS: добавление карты, масштабной линейки, легенды, северной стрелки, выходных форматов.</p> <p>Как определить местоположение объекта в контексте города с помощью пространственных запросов (например, буферные зоны, наложение слоёв)?</p> <p>Что такое атрибутивные данные и как они связаны с пространственными объектами? Приведите примеры атрибутов для зданий и участков.</p>

		<p>Блок 2. Транспортный анализ и функциональное назначение зданий (по лекции 1.2)</p> <p>Что такое изохрона транспортной доступности? Какие методы её построения существуют в QGIS (дорожная сеть, затраты на перемещение)?</p> <p>Какие параметры учитываются при моделировании пешеходной и автомобильной доступности (скорость, время, препятствия)?</p> <p>Как выполнить анализ функционального назначения зданий на основе атрибутивных данных? Приведите пример классификации (жилые, общественные, коммерческие и т.д.).</p> <p>Какие инструменты QGIS позволяют определить зоны тяготения (catchment areas) объектов социальной инфраструктуры (школ, поликлиник)?</p> <p>Опишите методику оценки обеспеченности населения остановками общественного транспорта с использованием буферных зон и пространственных соединений.</p> <p>Как рассчитать плотность дорожной сети на единицу площади с помощью растровых или векторных инструментов?</p> <p>Что такое сетевой анализ (Network Analysis) в QGIS? Назовите основные плагины (например, QNEAT3, ORS Tools) и их возможности.</p> <p>Как можно оценить уровень автомобильных заторов или загруженности улиц с помощью открытых данных или построения матриц перемещений?</p> <p>Каким образом проводится анализ функционального назначения зданий на основе данных OpenStreetMap?</p> <p>Как учитываются «барьеры» (железные дороги, реки) при построении изохрон?</p> <p>Блок 3. Анализ возраста и высотности застройки (по лекции 1.3)</p> <p>Какие источники данных используются для получения информации о возрасте зданий (исторические планы, БТИ, открытые данные)?</p> <p>Опишите методику построения тематической картограммы (хороплета) для визуализации возраста застройки по кварталам или отдельным зданиям.</p>
--	--	---

		<p>Как определить среднюю высотность застройки в микрорайоне с помощью атрибутивных таблиц и пространственной статистики?</p> <p>Какие инструменты QGIS позволяют выявить доминанты (наиболее высокие здания) в панораме города?</p> <p>Что такое анализ силуэта застройки и как его можно выполнить с использованием ЦМР или векторных данных о высоте зданий?</p> <p>Как классифицировать здания по этажности с помощью условных обозначений (символов) в зависимости от значений атрибута?</p> <p>Какие пространственные закономерности можно выявить, сопоставляя возраст и высотность застройки (например, исторический центр vs спальные районы)?</p> <p>Как выполнить 3D-визуализацию застройки в QGIS на основе атрибута высоты?</p> <p>Опишите методы обработки пропусков в данных о высоте/годе постройки при проведении анализа.</p> <p>Как проверить гипотезу о взаимосвязи высотности зданий и их функционального назначения с помощью диаграмм рассеяния и статистических инструментов QGIS?</p> <p>Блок 4. Анализ озеленения территории (по лекции 1.4)</p> <p>Какие методы используются для оценки озеленённости территории: векторная оцифровка, спектральные индексы (NDVI), плотность зелёных насаждений?</p> <p>Опишите процесс оцифровки зелёных насаждений (деревья, газоны, лесопарки) с помощью векторных слоёв (полигоны, точки).</p> <p>Как рассчитать коэффициент озеленённости территории (отношение площади зелёных насаждений к общей площади) для каждого квартала?</p> <p>Какие инструменты пространственного анализа позволяют оценить доступность зелёных зон для жителей (буферные зоны, изохроны)?</p> <p>Как провести анализ обеспеченности населения парками и скверами в соответствии с нормативами градостроительного проектирования?</p>
--	--	---

		<p>Какие открытые данные о зелёных насаждениях (реестры, снимки) можно использовать в QGIS?</p> <p>Как определить изменение озеленённости территории во времени с помощью мультивременного анализа растров?</p> <p>Каким образом учитываются «зелёные коридоры» и связность экологических зон при анализе озеленения?</p> <p>Как создать тематическую карту с классификацией озеленённости (высокая, средняя, низкая) на основе растрового анализа NDVI?</p> <p>Блок 5. Работа с растровыми данными (по лекции 1.5) Перечислите основные операции с растрами в QGIS: мозаика, обрезка (clip), переклассификация, вычисления с помощью растрового калькулятора.</p> <p>Какие инструменты анализа рельефа существуют в QGIS (уклоны, экспозиции, затенение, построение изолиний)?</p> <p>Как использовать растровый калькулятор для расчёта индекса NDVI или других производных индексов (NDBI для застройки)?</p> <p>Какие методы позволяют преобразовать растровые данные в векторные (например, выделение зон с определённой высотой или типом растительности)?</p> <p><i>Как автоматизировать обработку растров с помощью моделей (графический моделировщик QGIS) для многократного применения?</i></p>
--	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы пространственного анализа» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений. Проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются

незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.