



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАИ
О.С. Логунова

11.02.2022

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
2022 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
10.02.2022, протокол № 1

Зав. кафедрой _____  М.М. Суровцов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
11.02.2022 г. протокол № 4

Председатель _____  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук _____  Ю.А. Морева

Рецензент:

Технический директор ООО "МЕТАМ", канд. техн. наук _____  Г.А. Павлова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 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 2024 - 2025 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

Основы кадастровой деятельности

Организация проектно-исследовательской деятельности

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-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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 49,55 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,55 акад. часов;
- самостоятельная работа – 22,75 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Основы теории картографии								
1.1 История картографии. Основные теоретические картографические концепции. Базовые элементы и свойства карты. Принципы классификации карт.	2	1		2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекций.	Устный опрос	ПК-9.1
1.2 Картографическая генерализация – сущность, виды и факторы.		1		2	2	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекций.	Устный опрос	ПК-9.1
Итого по разделу		2		4	4			
2. 2. Понятия геоинформатики и ГИС								
2.1 Определение и задачи геоинформатики. Основные этапы развития ГИС. Карта как основа ГИС.	2	1		3	3	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспекта лекций. Подготовка и выступление с докладом	Устный опрос	ПК-9.1
2.2 Знакомство с пакетом QGIS		2		3	3	Самостоятельное знакомство с функционалом пакета QGIS. Выполнение курсового проекта. Контрольная работа	Устный опрос. Проверка хода выполнения курсового проекта	ПК-9.1
Итого по разделу		3		6	6			

3. 3. Математическая и геодезическая основа карт. Картографические способы изображения.								
3.1	Астрономические и геодезические координаты. Теория проекций. Теория искажений. Координатные сетки. Работа с различными проекциями в QGIS, совместимость данных с различной географической привязкой.	2		4	2	Самостоятельное изучение учебной, справочной литературы, знакомство с функционалом QGIS. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка и выступление с докладом	Устный опрос. Проверка хода выполнения курсового проекта	ПК-9.1
3.2	Картографические способы изображения. Выбор способа изображения. Применение картографических способов изображения в QGIS.	2		4	3	Самостоятельное изучение учебной, справочной литературы, знакомство с функционалом QGIS. Выполнение разделов курсового проекта. Контрольная работа	Устный опрос. Проверка хода выполнения курсового проекта	ПК-9.1
Итого по разделу		4		8	5			
4. 4. Картографические источники информации и различные типы данных в ГИС								
4.1	Источники для составления социально-экономических карт. Представление и организация географической информации в базах данных ГИС. Типы и источники пространственных данных. Основные форматы данных, преобразования форматов. Особенности интеграции разнотипных данных. Операции с растровыми и векторными данными в QGIS 9.3.	2	2	4	2,75	Самостоятельное изучение учебной, справочной литературы, знакомство с функционалом QGIS. Выполнение разделов курсового проекта. Подготовка и выступление с докладом	Устный опрос. Проверка хода выполнения курсового проекта	ПК-9.1
Итого по разделу		2		4	2,75			
5. 5. Географический анализ и пространственное моделирование								

5.1 Методы использования карт – картографический метод исследования, система приемов анализа карт. Способы работы с картами – изучение структуры, взаимосвязей, динамики. Картографические прогнозы.	2			2	Самостоятельное изучение учебной, справочной литературы, знакомство с функционалом QGIS. Контрольная работа. Подготовка и выступление с докладами	Устный опрос	ПК-9.1
5.2 Методы пространственного анализа и их реализация в ГИС. Классификация объектов, выбор объектов по пространственным критериям, построение запросов, анализ сетей, тематическое согласование слоев. Методы пространственного моделирования.				2	3	Самостоятельное изучение учебной, справочной литературы, знакомство с функционалом QGIS. Защита курсового проекта	Устный опрос. Оценка курсового проекта
Итого по разделу		4		8	5		
Итого за семестр		15		30	22,75	экзамен, кп	
Итого по дисциплине		15		30	22,75	курсовой проект, 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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики : учебник для вузов / В. Я. Цветков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-9456-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195464>

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>

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>

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>

4. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоля. — 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>

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер FAR	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Информационная система - Единое окно доступа к информационным	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information	https://dlib.eastview.com/

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.

Примерные темы докладов:

- 1 Перспективы развития социально-экономического картографирования в целом
- 2 Применение данных дистанционного зондирования Земли для картографирования городов
- 3 Основные направления развития картографирования социальной инфраструктуры городов
- 4 Особенности процесса создания карт городов
- 5 Проблемы существования традиционного картографирования в связи с появлением геопорталов
- 6 Особенности использования различных типов данных для построения карт городов
- 7 Картографирование как основа инженерных изысканий
- 8 Возможности использования цифровых моделей для отображения социальных показателей
- 9 Применение различных картографических способов отображения для социально-экономических показателей
- 10 Появление и развитие идей школы пространственного анализа в России и зарубежом
- 11 Анализ существующих типов геоизображений для отображения экономических показателей
- 12 Карта как модель реальности - объективные и субъективные стороны
- 13 Основные проблемы геоинформатики
- 14 Проблема метаданных и контроля качества данных в Интернете
- 15 Проблемы проектирования геоинформационных систем
- 16 ГИС в экологии и природопользовании.
- 17 ГИС-технологии в ведении земельных кадастров.
- 18 ГИС-технологии и задача количественной оценки спроса и предложения.
- 19 Применение ГИС-технологий в социологических исследованиях и политике.

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. Наименование тем для подготовки презентаций приведены в таблице 15

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде:

- изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала
- поиска дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями);
- подготовки к практическим занятиям
- выполнения курсового проекта.

Курсовой проект выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Утверждение тем курсовых проектов проводится ежегодно на заседании кафедры.

Преподаватель формулирует задание по курсовой проект и рекомендует перечень литературы для ее выполнения. Исключительно важным является использование информационных источников, а именно системы «Интернет», что даст возможность обучающимся более полно изложить материал по выбранной им теме.

В процессе выполнения курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

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.

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с СМК-О-СМГТУ-42-09 «Курсовой проект (работа): структура, содержание, общие правила выполнения и оформления».

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>Вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Пространственный анализ. 2 Общие функциональные компоненты ГИС. 3 Анализ внутренней организации пространства города 4 Проблема пространственного экономического анализа на территории городской агломерации. Роль концепции доступности. 5 Основные типы моделей размещения промышленности, предприятий обслуживания и жилых кварталов 6 Характеристики городского пространства 7 Плотностные характеристики 8 Показатели связности 9 Взаимосвязь показателей плотности и связности городского пространства 10 Моделирование распределений плотностных характеристик (закон Кларка) 11 Исходная формулировка модели Кларка и ее дальнейшее развитие 12 Динамические модели пространственного изменения плотностных характеристик 13 Значение моделей, основанных на законе Кларка, для анализа городских систем 14 Концепция зоны влияния города. Модели зонального типа 15 Проблемы выявления зоны влияния города 16 Гравитационные модели. Использование гравитационных моделей для моделирования пространственного взаимодействия в городских системах и выявления зон влияния городов 17 Карта, её значение. 18 Типы и источники пространственных данных. 19 Проектирование географических баз данных. 20 Представление пространственных объектов в базах данных. 21 Системы управления базами данных. 22 Основы технологии дистанционного зондирования. 23 Спектральные, пространственные и временные характеристики объектов земной поверхности. 24 Источники получения данных дистанционного зондирования. 25 Координатная привязка и трансформирование изображений. 26 Дискретная географическая привязка данных. 27 Операции с данными в векторном формате. 28 Хранение и преобразование растровых данных.

		<p>29 Методы пространственного анализа. 30 Методы пространственного моделирования. 31 Методы принятия пространственных решений. 32 Применение данных дистанционного зондирования в тематическом картографировании. 33 Методы цифровой обработки космических снимков. 34 Алгоритмы выполнения географического анализа по космическим снимкам. 35 Требования к техническому и программному обеспечению ГИС. 36 Технологии ввода графической информации. 37 Преобразование форматов данных. 38 Графическая визуализация информации. 39 Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов. 40 Разработка ГИС-проекта. 41 Кадастровые ГИС: определение, основные задачи, состав информации, особенности проектирования 42 Использование геоинформационных технологий при обеспечении градостроительной деятельности, в территориальном планировании. 43 Природно-ресурсные ГИС: определение, основные задачи, состав информации, особенности проектирования. 44 Применение геоинформационных систем, геопорталов в деятельности региональных и муниципальных органов власти.</p> <p>Курсовой проект.</p> <p>Работа над курсовым проектом рассчитана на весь семестр. Отдельные элементы проекта будут рассмотрены в течении лекционных и практических занятий. Проект должен включать инвентаризационную ГИС, содержащую базовые слои пространственно-распределенной информации на выбранную и согласованную с преподавателем территорию персонального исследования.</p> <p>Базовая исходная информация будет использоваться для освоения стандартных операции ГИС-преобразований и визуализации (векторизация, запросы, тематические карты и др.).</p> <p>Проект предполагает получения новых содержательных знаний по тематике исследования.</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, в форме защиты курсового проекта.

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.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе его написания обучающийся развивает навыки к проектной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса. При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать графо-аналитический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.