

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
38.03.01 Экономика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы пространственного анализа данных – продвинутый уровень

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика и инженерия транспортных систем. Программа двойного диплома с Высшей школой экономики

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 164898
Подписал: руководитель образовательной программы
Соловьев Богдан Анатольевич
Дата: 23.05.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Дисциплина выступает логическим продолжением курса «Методы пространственного анализа транспортных данных», преподаваемым на 1 году обучения бакалавриата.

Целью настоящей дисциплины является получение слушателями продвинутых навыков в области обработки и подготовки пространственных данных и их анализа с использованием существующих геоинформационных систем. В процессе обучения студенты познакомятся с ключевыми принципами организации баз геоданных, научатся пользоваться сложными инструментами геообработки, инструментами пространственной статистики, научатся создавать простейшие графы на основании открытых данных и узнают о возможностях создания скриптов в геоинформационной среде. Наконец, познакомятся с возможностями 3D-анализа пространственных данных и освоят сложные схемы визуализации итоговых картографических изображений, в том числе с выполнением требований ГОСТ.

Задачи дисциплины "Методы пространственного анализа данных - продвинутый уровень":

- оценка пространственной зависимости и вариации данных;
- создание тематических карт для представления пространственных данных;
- выявление кластеров и аномалий в пространственных данных;
- использование методов, таких как анализ ближайших соседей или тесты на кластеризацию;
- разработка моделей для прогнозирования пространственных явлений;
- работа с ГИС для хранения, анализа и визуализации пространственных данных;
- решение задач оптимального размещения ресурсов (например, расположение магазинов, больниц);
- использование методов линейного программирования и других оптимизационных техник.

Дисциплина реализуется Национальным исследовательским университетом «Высшая школа экономики».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-2 - Способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы;

ПК-4 - Способен анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Владеть:

- навыком перепроецирования и трансформации пространственных данных;
- навыком создания графов и расчета зон обслуживания;
- навыком создания тематических серий картографических изображений.

Знать:

- структуру и принципы организации баз геоданных;
- правила оформления картографических материалов в соответствии с требованиями ГОСТ;
- принципы создания простых скриптов;
- специфику сетевых данных и принципы их создания;
- ключевые источники пространственных данных;
- методы пространственной статистики в ГИС, их преимущества и ограничения.

Уметь:

- ориентироваться в существующих и будущих модулях для пространственного анализа в геоинформационных системах;
- самостоятельно определять и осваивать оптимальные инструменты анализа;
- использовать методы пространственного анализа данных, в частности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96
В том числе:		
Занятия лекционного типа	48	48
Занятия семинарского типа	48	48

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 120 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Введение в пространственный анализ данных Рассматриваемые вопросы: - определение пространственных данных; - основные концепции и термины; - применение пространственного анализа в различных областях.
2	Геостатистика и пространственная зависимость Рассматриваемые вопросы: - основы геостатистики; - модели пространственной зависимости; - кригинг и интерполяция.
3	Картография и визуализация данных Рассматриваемые вопросы: - принципы картографии;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- типы карт и их применение; - методы визуализации пространственных данных (графики, карты, 3D-визуализация).
4	Анализ пространственных паттернов Рассматриваемые вопросы: - кластеризация и анализ аномалий; - индексы пространственной автокорреляции (например, индекс Морана).
5	Моделирование пространственных процессов Рассматриваемые вопросы: - основы пространственного моделирования; - пространственные регрессионные модели; - прогнозирование пространственных явлений.
6	Географические информационные системы (ГИС) Рассматриваемые вопросы: - введение в ГИС; - основные компоненты ГИС; - работа с ГИС-программами (ArcGIS, QGIS).
7	Анализ временных рядов в пространственном контексте Рассматриваемые вопросы: - основы временных рядов; - моделирование временных пространственных данных; - применение в экологии и социально-экономических исследованиях.
8	Оптимизация пространственного распределения и сетевой анализ Рассматриваемые вопросы: - методы оптимизации размещения ресурсов; - анализ пространственных сетей; - применение в транспортных системах и логистике.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Продвинутые навыки работы с пространственными данными Рассматриваемые вопросы: - параметры систем координат, собственные проекции на основе существующих; - данные САПР и импорт их в ГИС.
2	Инструменты пространственного анализа Рассматриваемые вопросы: - дополнительные пакеты для геообработки, в том числе сторонние; - сущность сетевого анализа и необходимая структура геоданных для построения графов сетей.
3	Продвинутое оформление картографических изображений Рассматриваемые вопросы: - ключевые типы web-сервисов (WFS, WMS, WMTS), их отличия и принципы работы, слои и группы слоев в виде сервисов; - требования ГОСТ к оформлению картографических материалов в составе графических приложений к отчету.
4	Оптимизация размещения ресурсов Рассматриваемые вопросы: - решение задачи оптимального размещения с использованием методов линейного

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	программирования; - анализ результатов и их визуализация.
5	Анализ временных рядов Рассматриваемые вопросы: - моделирование временных рядов с пространственной привязкой; - анализ и интерпретация результатов.
6	Моделирование пространственных процессов Рассматриваемые вопросы: - построение и оценка пространственной регрессионной модели; - применение модели для прогнозирования.
7	Кластерный анализ пространственных данных Рассматриваемые вопросы: - применение методов кластеризации; - интерпретация результатов и визуализация кластеров.
8	Работа с ГИС Рассматриваемые вопросы: - создание и редактирование пространственных данных в QGIS; - проведение пространственного анализа с использованием инструментов ГИС.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теоретические основы моделирования : учебник для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 62 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19255-1. — Текст : электронный	https://urait.ru/bcode/568275
2	Гребенюк, М. П. Методы обработки статистических данных : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы для студентов специальности ТБЖ / М. П. Гребенюк, Н.	https://znanium.com/catalog/product/1896882

	А. Корниенко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 23 с. - Текст : электронный	
3	Грекусис, Д. Методы и практика пространственного анализа / Д. Грекусис ; перевод с английского А. Н. Киселева. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-912-5. — Текст : электронный	https://e.lanbook.com/book/241040

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.mii.ru/>);

Официальный сайт Минтранса России (<https://mintrans.gov.ru/>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru/>);

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);

Образовательная платформа «Открытое образование» (<https://openedu.ru>);

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант»;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>);

Электронно-библиотечная система «Академия» (<http://academia-moscow.ru/>);

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (<http://www.book.ru/>);

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows 7 Professional RUS

Adobe Acrobat Professional 2017

QGIS 2.18+

Microsoft Office Professional Plus 2010

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет;
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине оснащены программным обеспечением QGIS 2.18+ и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

руководитель образовательной
программы

Б.А. Соловьев

менеджер

М.П. Корнетова

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

Б.А. Соловьев

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов