

**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**

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: 170737  
Подписал: заместитель директора академии Паринов Денис Владимирович  
Дата: 30.05.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

В современном городе ежедневно генерируются огромные массивы разнородных данных: от показаний счетчиков электричества и обращений жителей в городскую администрацию до поисковых запросов горожан и их ежедневных перемещений. В основе любых управленческих решений, принимаемых в современном городском планировании, лежит комплексный и междисциплинарный анализ всего объема доступной информации по изучаемой территории – от агломерации до отдельного квартала. Анализ всей совокупности информации открывает новые возможности и позволяет использовать оптимальные и гибкие подходы в сфере управления городским развитием. На обучение слушателей основам работы с подобными – локализованными в пространстве – данными, основам их получения, обработки, анализа и визуализации и направлен данный курс.

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 предприятия? различных форм собственности, организации?, ведомств и т.д.

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

### **Знать:**

расширенный поиск решений возникающих проблем технического характера при работе в геоинформационных системах, проводит поиск открытых данных для визуализации и анализа

### **Владеть:**

базовыми инструментами растрового анализа для моделирования социально-экономических явлений несплошного распространения

### **Уметь:**

подбирать оптимальные способы визуализации и корректно компоновать финальное картографическое изображение на основании принятых способов изображения, формулировать сопроводительный текст и выводы

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	24	24
Занятия семинарского типа	32	32

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 88 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	<p><b>Город и данные</b></p> <p>Город как система. Новейшие знания о городе. Данные в городских исследованиях и городском планировании.</p> <p>Понятие "умного" города. Новые источники данных о городе VS традиционная городская статистика.</p> <p>Проблемы существующей статистики. Технологические платформы для анализа городских данных. Примеры использования данных о городе в городском планировании и городских исследованиях.</p>
2	<p><b>Фундаментальные понятия картографии и геоинформатики</b></p> <p>История становления картографии как науки. Понятие о геоинформатике. Основные картографические дисциплины. Карта как ключевой носитель результатов пространственного анализа. Веб-картография.</p> <p>Определение карты (картосхемы), ее критерии, элементы и свойства. Манипулятивные свойства картографического изображения. Современное состояние социально-экономического картографирования.</p> <p>Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные этапы проектирования и составления карт (понятие авторства в картографии). Существующие классификации карт. Определение и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Определение геоинформационной системы (ГИС) и двоякость трактовки. Основные этапы развития ГИС. Карта / Картосхема как один из продуктов ГИС. Техническое и программное обеспечение ГИС – требования к ПО, преобразования форматов данных, графическая визуализация информации, общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов. Понятие о послойной организации данных. Понятие об источниках пространственных данных (не только городских).</p>
3	<p><b>Математическая основа карт. Картографические способы изображения.</b></p> <p><b>Картографическая генерализация</b></p> <p>Математическая картография. Математическая основа карт – обобщенное понятие о геодезических и прямоугольных системах координат; теоретические основы проекций (базовые проекции и методы их распознавания, классификация проекций, принципы выбора проекций для решения различных картографических задач). Типы искажений и их природа. Классификация проекций по характеру искажений. Координатные сетки. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Работа с различными системами координат и проекциями, совместимость данных с различной географической привязкой.</p>
4	<p><b>Источники пространственных данных. Типы данных в ГИС.</b></p> <p>Обзор различных источников картографических данных (картографические источники, материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), экономические данные, текстовые источники).</p> <p>Представление и организация географической информации в базах данных ГИС (в т.ч. в базах геоданных). Типы и источники пространственных данных, понятие о векторных и растровых данных, понятие о ДЗЗ. Основные источники городских пространственных данных. Их ограничения и возможности. Основные форматы данных, преобразования форматов. Качество данных и контроль ошибок (типы ошибок в данных и их источники, позиционная точность данных, точность атрибутивных данных, логическая непротиворечивость, полнота). Особенности интеграции разнотипных данных.</p>
5	<p><b>Основы пространственного анализа и обработки городских и транспортных пространственных данных</b></p> <p>Методы использования карт – картографический метод исследования, система приемов анализа карт. Описания по картам, приемы математико-картографического моделирования. Способы работы с картами – изучение структуры, взаимосвязей, динамики. Методы пространственного анализа и их</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	реализация в ГИС. Классификация объектов, исследование взаимосвязей объектов. Фильтрация данных по атрибутивной информации. Анализ наложения, выбор объектов по пространственным критериям, построение запросов. Создание буферных зон, расчет геометрических характеристик объектов, тематическое согласование слоев. Понятие об основах растрового анализа.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Математическая основа карт. Картографические способы изображения. Картографическая генерализация Выбор оптимальной проекция для визуализации и проведения расчетов. Картографическая семиотика. Картографические способы изображения (значки, линейные знаки, изолинии и псевдоизолинии, качественный и количественный фон, ареалы, знаки движения и т.д.). Выбор способа изображения для того или иного явления. Применение картографических способов изображения. Компонировка и редакционная подготовка картографических произведений. Принципы визуализации пространственных данных. Картографическая генерализация – сущность, виды и факторы. Виды генерализации. Географические принципы генерализации; генерализация объектов разной локализации. Проблемы автоматизированной генерализации и мультимасштабного картографирования.
2	Источники пространственных данных. Типы данных в ГИС. Совмещение пространственных и табличных данных. Операции с растровыми и векторными данными. Проблема геопривязки растровых данных. оцифровка привязанных растровых данных. Создание новых классов пространственных данных. Знакомство с пространственными данными в ГИС – интерфейс, различные способы отображения информации, построение простейших изображений. Режим данных и режим компоновки. Форматы данных и их совместимость с другими программными пакетами.
3	Полевые методы сбора городских данных. Обогащение данных. Существующие технологии сбора данных о городе. Понятие о системах позиционирования. Запись треков. Привязка наблюдений к трекам. Обработка полевых данных в ГИС.
4	Основы пространственного анализа и обработки городских и транспортных пространственных данных. Построение стандартизованных сеток. Использование методов пространственного анализа в комплексных городских исследованиях. Визуализация пространственных данных. Методы интервального разбиения выборки.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка презентации с обязательным включением картографической визуализации.
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

5	Подготовка к текущему контролю.
---	---------------------------------

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Decoding the city: Urbanism in the age of big data. Offenhuber D., Ratti C. Birkhauser , 2014	<a href="https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=1663130">https://ebookcentral.proquest.com/lib/hselibrary-ebooks/detail.action?docID=1663130</a>
2	Основы топографии Вострокнутов А. Л., Супрун В. Н., Шевченко Г. В. Учебник М.:Издательство Юрайт , 2019	<a href="https://urait.ru/book/osnovy-topografii-437977">https://urait.ru/book/osnovy-topografii-437977</a>
3	Building Smart Cities?: Analytics, ICT, and Design Thinking Stimmel, C. L. Boca Raton: Auerbach Publications , 2015	<a href="http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;site=eds-live&amp;db=edsebk&amp;AN=1054416">http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&amp;site=eds-live&amp;db=edsebk&amp;AN=1054416</a>

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

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта:  
<http://library.miit.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru. <http://elibrary.ru>

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

Офисный пакет приложений MicrosoftOffice

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

Компьютер преподавателя

Intel Core i7-9700 / Asus PRIME H310M-R R2.0 / 2x8GB / SSD 250Gb / DVDRW

Компьютеры студентов

Intel Core i9-9900 / B365M Pro4 / 2x16GB / SSD 512Gb /  
экран для проектора, маркерная доска,  
Проектор Optoma W340UST

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Экономическая теория и  
менеджмент»

Б.А. Соловьев

Согласовано:

Заместитель директора академии

Д.В. Паринов

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов