МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
38.03.02 Менеджмент,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Геоинформационные системы и пространственный анализ на транспорте

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Логистика и управление цепями поставок

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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 26204
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Багинова Вера Владимировна
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Геоинформационные системы и пространственный анализ на транспорте» является формирование у студентов системы фундаментальных знаний, умений и навыков в области работы с пространственно-распределенной информацией и современными геоинформационными технологиями.

Задачи изучения дисциплины:

- овладение способами представления географических объектов в цифровом виде с использованием векторной (точки, линии, полигоны) и растровой (сетка пикселей) моделей;
- приобретение навыков работы в специализированном программном обеспечении для создания, редактирования и оформления электронных карт;
- обучение методам обработки информации для поиска связей между объектами и решения прикладных задач в различных сферах транспорта (размещение инфраструктуры, экология, строительство, навигация).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-16 - Коммуникация и кооперация в цифровой среде, использование цифровых технологии в профессиональной деятельности .

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

Знать:

- теоретические и методологические основы функционирования современных геоинформационных систем.

Уметь:

- осуществлять импорт, редактирование и интеграцию разнородных геопространственных данных из различных источников;
- проектировать структуру атрибутивных баз данных и проводить сложные поисковые запросы;
- реализовывать алгоритмы пространственного анализа.

Владеть:

- технологиями геообработки данных для подготовки аналитических отчетов и обоснования проектных решений.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
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 60 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 ГИС: понятие, история и сферы применения. Структура и компоненты ГИС. Рассматриваемые вопросы: - определение географической информационной системы (ГИС), кратко рассматривается история её развития;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- ключевые сферы применения ГИС — от городского планирования до экологии и логистики; - отличия ГИС от обычной картографии; - основные компоненты ГИС: аппаратное и программное обеспечение, данные, пользователи и методы; - рассматриваются функциональные блоки ГИС: ввод, хранение, управление, анализ и визуализация данных.
2	Пространственные данные: типы и характеристики. Модели представления пространственных данных: векторная модель. Рассматриваемые вопросы: - понятия пространственных и атрибутивных данных. - классифиция типов пространственных объектов (точки, линии, полигоны) и их свойства. - шкалы измерений атрибутов; - векторная модель данных; - способы кодирования точечных, линейных и полигональных объектов; - топологические отношения между объектами и их значение для анализа.
3	Модели представления пространственных данных: растровая модель. Системы координат и проекции в ГИС. Рассматриваемые вопрсоы: - растровая модель данных, её структура и параметры (размер ячейки, разрешение); - преимущества и недостатки растрового представления, области его применения; - сравнение векторной и растровой моделей; - географические и спроецированные системы координат; - основные картографические проекции, их искажения и выбор подходящей проекции для задачи.
4	Источники пространственных данных. Ввод и обработка данных в ГИС. Рассматриваемые вопросы: - характеристики основных источников данных для ГИС: картографические материалы, данные дистанционного зондирования, GPS-измерения, статистические данные и открытые геоданные; - качество и точность данных; - методы ввода данных в ГИС: оцифровка карт, импорт данных из внешних источников; - базовые операции обработки: геопривязка, трансформация координат, очистка данных, проверка топологии.
5	Основы работы с ГИС?программами: интерфейс и базовые операции. Пространственный анализ: базовые операции. Рассматриваемые вопросы: - интерфейсы популярных ГИС-программ (QGIS, ArcGIS); - базовые операции: открытие и сохранение проектов, работа со слоями, настройка символики, создание простых карт; - основные понятия пространственного анализа; - базовые операции: выборка по атрибутам и местоположению, буферные зоны, наложение (overlay) слоёв, расчёт расстояний и площадей.
6	Анализ поверхностей и моделирование рельефа. Сетевой анализ в ГИС. Рассматриваемые вопросы: - модели представления рельефа: GRID, TIN; - инструменты анализа поверхностей: расчёт уклонов и экспозиций, построение профилей, зон видимости, гидрологическое моделирование; - основы сетевого анализа: построение и редактирование сетей, поиск кратчайшего пути, зоны обслуживания, маршрутизация; - примеры применения для транспортной логистики и экстренных служб.
7	Геостатистика и интерполяция пространственных данных. Визуализация и картографическое оформление.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Рассматриваемые вопрсоы: - базовые понятия геостатистики; - изучаются методы интерполяции: IDW, кригинг. Разбираются принципы вариограммного анализа; - показывается применение для построения карт распределения загрязнений, осадков и т.д.; - принципы картографического дизайна; - способы символизации объектов в зависимости от типа данных; - правила оформления карт: компоновка, легенда, масштаб, северная стрелка.
8	Веб?ГИС и облачные платформы. Практические кейсы применения ГИС. Рассматриваемые вопросы: - принципы работы веб-ГИС; - возможности облачных платформ для хранения и анализа пространственных данных (Google Earth Engine, ArcGIS Online); - создание интерактивных веб-карт; - реальные кейсы использования ГИС в различных сферах: экология (мониторинг загрязнений), городское планирование (зонирование), логистика (оптимизация маршрутов), чрезвычайные ситуации (моделирование наводнений) - итоги курса, обсуждаются перспективы развития ГИС-технологий.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Знакомство с ГИС: обзор программных решений. В результате работы на практческом занятии студент осваивает навыки работы с интерфейсами QGIS и ArcGIS, создают первый проект, осваивают добавление базовых картографических слоёв и выполнение простых операций навигации: масштабирование, перемещение, измерение расстояний.
2	Работа с компонентами ГИС на практике. В результате работы на практческом занятии студент осваивает настройку рабочей среды ГИС, создание структуры папок для хранения данных, импорт различных типов данных в проект, организацию базы данных проекта и настройку связей между таблицами атрибутов.
3	Классификация пространственных данных: практические задания. В результате работы на практческом занятии студент осваивает создание точечных, линейных и полигональных объектов в ГИС, заполнение атрибутивных таблиц. Практические упражнения по преобразованию типов объектов и работе с разными шкалами измерений атрибутов.
4	Векторная модель данных: создание и редактирование. В результате работы на практческом занятии студент осваивает инструменты оцифровки векторных объектов и создания точечного слоя (например, достопримечательностей города), линейного слоя (улиц) и полигонального слоя (кварталов). Проверка топологии и исправление ошибок.
5	Растровая модель данных: импорт и обработка. В результате работы на практческом занятии студент осваивает импорт растровых изображений в ГИС (космоснимки, сканированные карты) и настройки отображения растровых слоёв, а также базовые операции обработки растров: обрезка, изменение разрешения, пересчёт значений пикселей.
6	Преобразование систем координат. В результате работы на практческом занятии студент осваивает практику работы с системами координат: определение СК загруженных данных. Выполнение перепроецирования данных из одной системы в другую. Создание пользовательской проекции для локального исследования.
7	Сбор и оценка пространственных данных. В результате работы на практческом занятии студент осваивает поиск открытых геоданных

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	(OpenStreetMap, данные Росреестра и т.?д.). А такжде получает навыки оценки качества и точности данных. Практическое задание по объединению данных из разных источников в единый проект ГИС.
8	Геопривязка и векторизация карт. В результате работы на практческом занятии студент осваивает навыки геопривязки сканированной карты по опорным точкам и векторизация объектов с привязкой к растровой подложке. Контроль точности векторизации и проверка топологии созданных объектов.
9	Базовые операции в ГИС программах. В результате работы на практческом занятии студент осваивает работу со слоями: настройка символики, создание тематических стилей, сохранение проектов и шаблонов карт, экспорт карт в различные форматы (PDF, PNG), создание простой интерактивной карты.
10	Выполнение пространственного анализа. В результате работы на практческом занятии студент осваивает выборку данных (по атрибутам и местоположению), создание буферных зон вокруг объектов. Выполнение операций наложения слоёв (intersect, union), расчёт площадей и длин объектов.
11	Анализ рельефа в ГИС. В результате работы на практческом занятии студент осваивает работу с цифровыми моделями рельефа (ЦМР), построение карт уклонов и экспозиций склонов, создание профилей рельефа по заданным линиям, анализ зон видимости с заданной точки.
12	Практикум по сетевому анализу. В результате работы на практческом занятии студент осваивает создание транспортной сети в ГИС, поиск кратчайшего пути между точками, построение зон обслуживания вокруг объектов инфраструктуры, решение задач маршрутизации для нескольких точек.
13	Интерполяция пространственных данных. В результате работы на практческом занятии студент осваивает подготовку точечных данных для интерполяции (например, данные о загрязнении воздуха или осадках), выполнение интерполяции методами IDW и кригинга, визуализацию результатов и оценка качества интерполяции.
14	Оформление картографической продукции. В результате работы на практческом занятии студент осваивает создание компоновки карты с элементами оформления: легенда, масштабная линейка, северная стрелка, подбор цветовой схемы для разных типов данных, экспорт готовой карты в высоком разрешении для публикации.
15	Создание веб-карт. В результате работы на практческом занятии студент осваивает навыки публикация данных в облачных ГИС?платформах (ArcGIS Online, QGIS Cloud), создания интерактивной веб?карты с несколькими слоями, настройки всплывающих окон с атрибутивной информацией и встраивания карты на веб?страницу.
16	Итоговый практикум: комплексный анализ территории. В результате работы на практческом занятии студент осваивает навыки комплексное анализа территории (например, выбор места для строительства объекта). и использование различных методов ГИС?анализа: буферные зоны, сетевой анализ, анализ рельефа. Подготовка итогового отчёта с картами и выводами.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом и литературой.
2	Подготовка к практическим занятиям.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
3	Выполнение расчетно-графических работ.
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	Шульгина, О. В. Картография с основами топографии и ГИС : учебник для вузов / О. В. Шульгина, Т. С. Воронова. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 188 с.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/511883.
2	Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень : ТИУ, 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1887-8.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138256.
3	Нинчуань, С. Алгоритмы ГИС / С. Нинчуань ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2021. — 328 с. — ISBN 978-5-97060-908-8.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/241019
4	Нарожняя, А. Г. ГИС-анализ : учебное пособие / А. Г. Нарожняя, М. Е. Родионова, Я. В. Выродова. — Белгород : НИУ БелГУ, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-9571-3527-2.	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399401.

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

1. Информационные портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (http://window.edu.ru).
3. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru).
4. Картографический сервис OpenStreetMap https://www.openstreetmap.org/.

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

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
2. Операционная система Windows.
3. Microsoft Office (Power Point, Word, Excel).
4. QGIS.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, д.н. кафедры
«Моделирование и
пространственная организация
транспортных систем» Д.В. Кузьмин

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ЛиУТС В.В. Багинова

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова