

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
21.03.02 Землеустройство и кадастры,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Географические информационные системы

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Кадастр недвижимости

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: 72156

Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович

Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины является овладение студентами современными геоинформационными системами и технологиями, как в разрезе теоретических фундаментальных познаний, так и практических навыков применения в объеме, необходимом для эффективной автоматизированной обработки геоданных.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) освоить навыки работы с современными геоинформационными системами и технологиями;
- 2) овладеть практическими навыками применения ГИС для создания и ведения геоинформационных баз данных;
- 3) корректно заполнить учебную геоинформационную базу данных в рамках курсового проекта.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-4 - Способен выполнять технологические операции по работе, обновлению и предоставлению информации, в том числе в цифровом виде, из геоинформационных систем и их картографических подсистем.

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

Знать:

- основные принципы и способы организации сбора, хранения, обработки и использования пространственно-ориентированной информации, создания и эксплуатации географических информационных систем (ГИС);
- особенности использования растровой и векторной пространственной информации, области применения ГИС.

Уметь:

- применять знания в области программных и технических средств для создания и ведения географических информационных систем;
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных;
- представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Владеть:

- средствами подготовки, ввода, интеграции, обработки и использования координатных данных на основе единого координатно – временного пространства;
- инструментами пространственного моделирования и практической реализации пространственно-ориентированных алгоритмов обработки данных.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	№7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	104	56	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	44	28	16
Занятия семинарского типа	60	28	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 148 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 геоинформатику. Роль ГИС в землеустройстве и кадастрах Рассматриваемые вопросы: Определение, компоненты и классификация ГИС. История развития и современные тенденции геоинформатики. Место ГИС в инфраструктуре пространственных данных (ИПД) России. Специфика применения ГИС в земельно-кадастровой сфере (ФГИС ЕГРН, ГИС ОГД).
2	Модели пространственных данных в ГИС Рассматриваемые вопросы: Векторная модель данных: точечные, линейные и полигональные объекты. Растровая модель данных: пиксели, разрешение, типы растров. Цифровые модели рельефа (ЦМР) и поверхности (ЦМП). Топология пространственных данных: понятие, преимущества и недостатки. Сравнение векторного и растрового подходов для задач кадастра.
3	Системы координат, проекции и трансформации в ГИС Рассматриваемые вопросы: Геодезические основы ГИС: эллипсоиды, датумы, системы координат. Картографические проекции: искажения, виды, выбор проекции для карт России и регионов. Государственные системы координат (СК-42, СК-63, ПЗ-90, ГСК-2011) и их реализация в ГИС. Процессы геопривязки (геореференцирования) и трансформации растров. Трансформация координат «на лету» и преобразование между датумами.
4	Источники пространственных данных и методы их ввода Рассматриваемые вопросы: Классификация источников ГИС-данных. Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ): виды съемок, разрешение, открытые архивы (Sentinel, Landsat). Данные геодезических измерений (GNSS, тахеометры) и их импорт в ГИС. Оцифровка бумажных карт и планов. Использование открытых данных (OpenStreetMap, Публичная кадастровая карта).
5	Атрибутивные данные и реляционные базы данных в ГИС Рассматриваемые вопросы: Структура атрибутивных таблиц: типы полей, домены, подтипы. Основы реляционных баз данных в контексте ГИС. Связывание (Join) и объединение (Relate) таблиц. Создание и выполнение запросов к атрибутивным данным (SQL-запросы в ГИС). Статистический анализ атрибутивных данных.
6	Редактирование векторных данных и управление топологией Рассматриваемые вопросы: Инструменты создания и редактирования векторных объектов. Инструменты snapping (трассировка и привязка) для обеспечения точности. Понятие топологических ошибок (наложения, разрывы, клинья). Создание и проверка топологических правил (критично для подготовки межевых планов). Инструменты автоматического исправления топологических ошибок.
7	Обработка и анализ растровых данных Рассматриваемые вопросы: Базовые операции с растрами: арифметика карт, логические операторы. Растровый калькулятор и его применение в кадастре. Классификация космических снимков: неконтролируемая и контролируемая. Вычисление вегетационных индексов (NDVI) для оценки сельхозугодий. Векторизация растровых данных и ее точность.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	Векторный пространственный анализ Рассматриваемые вопросы: Построение буферных зон (Buffer) и их применение для установления охранных зон. Операции наложения (Overlay): пересечение, объединение, симметрическая разность. Пространственное соединение (Spatial Join) и выборка по расположению. Анализ близости и расчет матриц смежности для земельных участков. Инструменты анализа точек, линий и полигонов.
9	Анализ поверхностей и гидрологическое моделирование Рассматриваемые вопросы: Методы построения ЦМР: TIN, регулярные сетки. Производные продукты ЦМР: уклон, экспозиция, кривизна. Построение профилей местности и линий видимости (Viewshed). Базовое гидрологическое моделирование: определение водосборов, русел рек. Применение анализа поверхностей в проектах мелиорации и противоэрозионного устройства территории.
10	Тематическое картографирование и дизайн карт Рассматриваемые вопросы: Принципы визуализации пространственных данных: символы, цвета, классификация. Методы картографирования: качественные и количественные фоны, диаграммы, картограммы и картодиаграммы. Оформление макета карты: легенда, масштабная линейка, стрелка севера, врезки. Автоматическое и ручное размещение подписей (Labeling). Экспорт карт в графические форматы и подготовка к печати.
11	Сетевой анализ в ГИС Рассматриваемые вопросы: Понятие сетевых моделей и графов в ГИС. Построение кратчайших и оптимальных маршрутов. Определение зон доступности (Service Area) для объектов инфраструктуры. Задача маршрутизации (Routing) и задача коммивояжера. Применение сетевого анализа при проектировании дорожной сети и инженерных коммуникаций.
12	ГИС в государственном кадастровом учете и регистрации прав Рассматриваемые вопросы: Архитектура и структура данных ФГИС ЕГРН. Форматы обмена данными в кадастре: XML-схемы, Shapefile, GeoJSON. Специфика хранения и отображения контуров земельных участков и ОКС. Выявление и исправление реестровых ошибок с использованием ГИС-инструментов. Взаимодействие ГИС-систем с системами межведомственного взаимодействия (СМЭВ).
13	Пространственная интерполяция и геостатистика Рассматриваемые вопросы: Задачи интерполяции в землеустройстве (построение карт загрязнения почв, рельефа, уровня грунтовых вод). Детерминированные методы: метод обратных взвешенных расстояний (IDW), сплайн. Геостатистические методы: кригинг (Kriging). Оценка точности интерполяции и перекрестная проверка (Cross-validation).
14	Контроль качества ГИС-данных и подготовка к сдаче в органы власти Рассматриваемые вопросы: Источники ошибок в ГИС-проектах (аппаратные, программные, человеческие). Методы оценки точности пространственных данных. Автоматизированная проверка топологии и атрибутивного соответствия.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Формирование пакетов документации (межевых и технических планов) в ГИС-среде. Стандартизация и ведение метаданных пространственных данных.
15	Пространственные базы данных и корпоративные ГИС Рассматриваемые вопросы: Архитектура клиент-сервер в ГИС. Введение в PostGIS: расширение PostgreSQL для работы с геопространственными данными. Типы геометрических и географических данных в SQL. Пространственные индексы и оптимизация запросов в БД. Организация многопользовательского редактирования данных и управления транзакциями.
16	Веб-ГИС технологии и публикация карт в сети Интернет Рассматриваемые вопросы: Понятие веб-ГИС и облачных геоинформационных систем. Стандарты OGC: WMS, WFS, WMTS, WCS. Публикация карт с помощью QGIS Server и NextGIS. Использование готовых платформ (ArcGIS Online, Yandex Maps API) для создания веб-приложений. Разработка интерактивных публичных карт для муниципалитетов и кадастровых палат.
17	Автоматизация и скриптинг в ГИС Рассматриваемые вопросы: Необходимость автоматизации рутинных кадастровых и землеустроительных задач. Визуальное программирование: ModelBuilder (ArcGIS) / Graphical Modeler (QGIS). Основы скриптинга: Python в ГИС (ArcPy, PyQGIS). Пакетная обработка данных и создание пользовательских геообработчиков. Разработка простых скриптов для конвертации XML-файлов ЕГРН в векторные слои.
18	Интеграция ГИС и технологий информационного моделирования (BIM/ГИС) Рассматриваемые вопросы: Концепция информационного моделирования зданий и сооружений (BIM/ТИМ). Отличия и точки соприкосновения BIM и ГИС. Формат CityGML и 3D-кадастр. Интеграция данных об объектах капитального строительства с территориальными ГИС. Применение 3D-ГИС для градостроительного анализа и учета охранных зон ОКС.
19	Прикладная ГИС в агроландшафтном землеустройстве Рассматриваемые вопросы: Специфика АгроГИС и точного земледелия. ГИС-проектирование севооборотов и полевой инфраструктуры. Моделирование почвенной эрозии и расчет параметров противоэрозионных устройств (лесополосы, валы). ГИС-поддержка проектов консолидации сельскохозяйственных земель. Оценка агроэкологического состояния территорий с помощью ГИС.
20	ГИС-обеспечение градостроительного кадастра и территориального планирования Рассматриваемые вопросы: Роль ГИС в разработке генеральных планов и правил землепользования и застройки (ПЗЗ). Пространственный анализ обеспеченности территории объектами социальной и инженерной инфраструктуры. ГИС-моделирование сценариев развития территорий. Ведение геоинформационных систем органов местного самоуправления (ГИС ОГД). Публичные кадастровые карты и веб-порталы градостроительной документации.
21	Мониторинг земель с использованием ГИС и ДЗЗ Рассматриваемые вопросы: Государственный мониторинг земель: цели, задачи, методы. Использование данных БПЛА (дронов) для мониторинга сельхозугодий и самозахватов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	Автоматическое выявление изменений (Change Detection) на основе многозональных космических снимков. Контроль использования земель по целевому назначению. Формирование аналитических отчетов и карт-схем деградации/восстановления земель.
22	Проектирование и внедрение ГИС на предприятии Рассматриваемые вопросы: Жизненный цикл ГИС-проекта: от предпроектного обследования до сопровождения. Разработка технического задания (ТЗ) на создание ГИС землеустроительной организации. Выбор аппаратного и программного обеспечения, оценка стоимости владения (ТСО). Миграция данных и интеграция ГИС с учетными системами предприятия (1С, CRM). Экономическая эффективность внедрения ГИС: расчет окупаемости и оптимизации бизнес-процессов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Знакомство с ГИС-средой и базовыми моделями данных Создание нового проекта. Добавление векторных (Shapefile, GeoPackage) и растровых слоев. Изучение панели атрибутов. Сравнение визуализации векторной и растровой моделей на примере фрагмента карты.
2	Геопривязка растров и работа с системами координат Привязка сканированного бумажного плана земельного участка (или карты Росреестра) к системе координат (МСК или СК-42). Трансформация растров, оценка средней квадратической ошибки привязки.
3	Импорт данных геодезических измерений и оцифровка Импорт координат поворотных точек земельного участка из текстового файла (CSV) в виде точечного слоя. Создание полигонального слоя «Земельные участки» путем оцифровки с подложки космической съемки.
4	Создание и редактирование атрибутивных данных Создание атрибутивной таблицы для слоя участков. Добавление полей (Кадастровый номер, ВРИ, Площадь, Кадастровая стоимость). Выполнение запросов (например, «найти участки с ВРИ 'Сельхозпроизводство' площадью более 100 га»).
5	Базовое векторное редактирование и-snapping (привязка) Настройка инструментов привязки (snapping). Оцифровка смежных земельных участков так, чтобы их границы идеально совпадали без разрывов и наложений. Инструменты разрезания и объединения полигонов.
6	Управление топологией и исправление реестровых ошибок Создание топологического набора правил («Не должно быть наложений», «Не должно быть разрывов»). Запуск проверки топологии. Визуальное и автоматическое исправление выявленных реестровых ошибок (клиньев, перехлестов).
7	Базовая обработка растров и расчет вегетационных индексов Загрузка мультиспектрального космического снимка (Sentinel-2). Использование растрового калькулятора для расчета индекса NDVI. Классификация территории по состоянию растительности.
8	Контролируемая классификация космических снимков Создание обучающей выборки (полигонов) для разных классов земного покрова (пашня, лес, вода, застройка). Выполнение классификации «максимального правдоподобия». Расчет точности классификации (матрица ошибок).

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
9	Построение буферных зон и охранных зон Создание буферных зон разной ширины вокруг линейных объектов (ЛЭП, газопроводы, водоохранные зоны рек). Наложение буферов на слой земельных участков для выявления попадающих в зону ограничений объектов.
10	Пространственное соединение (Spatial Join) и выборка Присвоение земельным участкам атрибутов кадастровых кварталов, в которых они находятся (методом пространственного соединения). Выборка участков, попадающих внутрь границ конкретного населенного пункта.
11	Анализ рельефа: уклон, экспозиция и поверхности Построение ЦМР (TIN и регулярной сетки) на основе высотных точек. Генерация карт уклонов и экспозиций. Выделение зон, непригодных для распашки из-за крутизны склона (противоэрозионный анализ).
12	Гидрологическое моделирование и анализ видимости Определение направлений стока, накопления потока и границ водосборных бассейнов. Построение зон видимости (Viewshed) от предполагаемой точки размещения вышки сотовой связи или пожарной каланчи.
13	Создание тематических карт и оформление макета Символизация слоев по категориям и градациям. Создание картограммы кадастровой стоимости земель. Оформление итогового макета карты (легенда, масштаб, северная стрелка, сетка координат) для включения в проект землеустройства.
14	Сетевой анализ: маршрутизация и зоны доступности Создание сетевой модели дорожной графа. Построение кратчайшего маршрута для сельхозтехники между полями и базой хранения. Расчет зон 15-минутной транспортной доступности для ФАПов (фельдшерско-акушерских пунктов).
15	Интерполяция данных и работа с кадастровой стоимостью Построение карты распределения загрязнения почв тяжелыми металлами методом кригинга на основе точечных проб. Визуализация данных кадастровой оценки: создание изолиний кадастровой стоимости.
16	Контроль качества, метаданные и экспорт в XML Финальная проверка проекта на соответствие семантике ЕГРН. Заполнение стандартов метаданных (ISO 19115). Экспорт атрибутивных данных в формат, пригодный для конвертации в XML-схему межевого плана (через промежуточные форматы).
17	Основы работы с пространственными базами данных (PostGIS) Установка и настройка PostgreSQL + PostGIS. Подключение QGIS к базе данных. Создание пространственных таблиц, загрузка в них векторных слоев из Shapefile. Выполнение базовых SQL-запросов к геометрии.
18	Пространственный SQL и оптимизация запросов Написание сложных запросов: поиск участков, пересекающих границы водоохранных зон (ST_Intersects), расчет площадей (ST_Area), создание буферов прямо в БД (ST_Buffer). Создание пространственных индексов для ускорения запросов.
19	Публикация WMS и WFS сервисов Настройка QGIS Server (или GeoServer). Публикация слоя кадастровой карты в формате WMS (картинка) и WFS (векторные объекты с атрибутами). Подключение опубликованного сервиса в другой ГИС-проект.
20	Создание интерактивной веб-карты Использование плагина QGIS2Web (или Leaflet). Генерация HTML-страницы с интерактивной картой территории municipality (муниципалитета). Настройка всплывающих окон (pop-ups) с информацией об участках.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
21	Визуальная автоматизация процессов (ModelBuilder / Graphical Modeler) Создание модели для пакетной обработки: автоматическое построение буферных зон вокруг массива линейных объектов, их пересечение с слоем участков и экспорт результатов в отдельные файлы. Запуск модели на тестовых данных.
22	Основы скриптинга на Python в ГИС (PyQGIS / ArcPy) Написание простого скрипта в консоли QGIS. Автоматизация переименования полей в атрибутивных табелях или пакетная конвертация группы файлов из AutoCAD (DXF) в формат GeoPackage.
23	Интеграция BIM-моделей и 3D-визуализация в ГИС Импорт 3D-модели здания (формат IFC или CityGML) в ГИС-среду. Наложение BIM-модели на подложку ЦМР и ортофотоплан. Визуальный анализ попадания теней от здания на смежные земельные участки.
24	Анализ подземных коммуникаций и 3D-кадастр Создание 3D-слоев для инженерных сетей (трубы на разной глубине). Построение 3D-буферных зон вокруг подземных коллекторов. Выявление пространственных конфликтов (пересечений) между проектируемыми и существующими сетями.
25	АгроГИС: Создание карт-заданий для точного земледелия Анализ растров NDVI. Деление поля на зоны дифференцированного внесения удобрений (зонирование). Экспорт векторных зон в формат Shapefile/ISO-XML для загрузки в бортовой компьютер сельхозтехники.
26	АгроГИС: Проект консолидации земель Анализ массива земель сельхозназначения. Выявление чересполосицы и вклиниваний. Проектирование новых, компактных границ земельных участков для фермерских хозяйств с расчетом балансовой площади.
27	ГИС в градостроительстве: расчет обеспеченности инфраструктурой Анализ размещения школ и детских садов. Построение пешеходной доступности (изохрон) с учетом реальной дорожной сети. Выявление жилых кварталов, не попадающих в нормативные зоны обслуживания.
28	Мониторинг земель: выявление самозахватов и изменений Наложение актуальных контуров ЕГРН на свежий космический снимок высокого разрешения или ортофотоплан. Визуальное и автоматическое (через разностное картирование) выявление фактов самовольного занятия земель или изменения ВРИ.
29	Обработка данных БПЛА (дронов) в ГИС Загрузка аэрофотоснимков. Построение ортофотоплана и цифровой модели поверхности (DSM) в фотограмметрическом ПО (например, Agisoft Metashape или OpenDroneMap). Экспорт результатов в ГИС для проектирования территории.
30	Проектирование архитектуры муниципальной ГИС Разработка концептуальной схемы ГИС ОГД (органа местного самоуправления). Определение состава слоев, прав доступа пользователей, структуры папок и метаданных. Написание фрагмента Технического задания на создание такой системы.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с интернет источниками и учебной литературой
2	Выполнение курсового проекта.
3	Выполнение курсовой работы.

4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Проектирование и разработка локальной ГИС землеустроительного или кадастрового предприятия (включая архитектуру БД, структуру папок, настройку интерфейса и инструментов для сотрудников).

2. Создание прототипа веб-ГИС портала для публичного отображения градостроительной документации (ПЗЗ, генплан) или кадастровой карты муниципального образования.

3. Комплексный ГИС-проект консолидации земель сельскохозяйственного назначения: от выявления чересполосицы до проектирования новых границ и расчета экономической эффективности.

4. Разработка ГИС для учета и управления линейными объектами (например, газопроводами или сетями мелиорации) с автоматическим расчетом и нанесением охранных зон и сервитутов.

5. ГИС-обоснование проекта генерального плана сельского поселения: территориальное зонирование, расчет потребностей в инфраструктуре и анализ существующей застройки.

6. Создание 3D ГИС-модели городского квартала для целей градостроительного анализа, оценки инсоляции и визуализации объектов капитального строительства (интеграция с BIM-данными).

7. Геоинформационное проектирование территории особо охраняемой природной территории (ООПТ) местного значения: зонирование, учет биоресурсов и разработка режима охраны.

8. Разработка автоматизированного процесса (скрипта/модели) конвертации и проверки на топологические ошибки данных ЕГРН из XML-схем в формат геобазы ГИС.

9. Пространственно-аналитический ГИС-проект выявления факторов, влияющих на кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения в регионе (с применением регрессионного анализа).

10. Проектирование производственной ГИС для мониторинга и управления мелиоративными системами крупного агрохолдинга (учет гидротехнических сооружений, орошаемых площадей и планирование поливов).

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Создание геобазы данных земель сельскохозяйственного назначения муниципального района (на примере конкретного МО) с атрибутивным описанием угодий и контуров.

2. Пространственный анализ динамики изменения сельскохозяйственных угодий за последние 10 лет на основе многолетних космических снимков (ДЗЗ).

3. Картографическое моделирование зон возможного затопления при паводках для территории прибрежного сельского поселения с использованием цифровых моделей рельефа (ЦМР).

4. Разработка ГИС-карты степени эродированности почв для территории конкретного сельскохозяйственного предприятия на основе рельефа, типов почв и землепользования.

5. Поиск оптимального местоположения для нового объекта (например, полигона ТКО, логистического центра или нового жилого массива) с применением методов многослойного наложения и буферных зон.

6. Создание цифровой модели местности (ЦММ) и расчет объемов земляных масс при проектировании линейного сооружения (автодороги или ЛЭП) на заданном участке.

7. ГИС-инвентаризация и анализ состояния зеленых насаждений городского парка или микрорайона с расчетом обеспеченности населения рекреационными зонами.

8. Анализ транспортной доступности и связности территории сельского поселения с использованием инструментов сетевого анализа (Network Analyst).

9. Разработка схемы кадастрового зонирования муниципального образования для целей определения кадастровой стоимости земель населенных пунктов.

10. Пространственный анализ природной пожароопасности лесов на территории лесничества с учетом рельефа, типа растительности и близости к инфраструктуре.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
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.	екст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/195464 .

		— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Трубина, Л. К. Геоинформационные системы в природопользовании : учебное пособие / Л. К. Трубина, О. А. Лисакова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2024. — 118 с. — ISBN 978-5-907711-64-8	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/484895 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Учебные модули в электронной библиотеке НТБ МИИТ – <http://library.miit.ru/>

Геоинформационном портале ГИС-Ассоциации - сообществе профессионалов в области геоинформационных технологий - <http://www.gisa.ru>

Геопортал Роскосмоса. Сервис космических снимков - <http://gptl.ru>

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены программным обеспечением QGIS, Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6 семестре.

Курсовая работа в 6 семестре.

Курсовой проект в 7 семестре.

Экзамен в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

С.В. Духин

старший преподаватель кафедры
«Геодезия, геоинформатика и
навигация»

И.И. Позняк

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова