МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
18 апреля 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.02 АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Анализ больших пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий Злоников Р. Р.

Старший преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий, к.т.н. Никольский Д. Б.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 916

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Геоинформатики и информационной безопасности	Председатель ученого совета факультета	Матерухин А. В.	Рассмотрено	14.10.2024, № 10-24

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1 Способен выполнять работы по сбору, обработке и анализу больших пространственных данных

ПК-1.3 Анализирует большие пространственные данные

Знать:

ПК-1.3/Зн5 Открытое программное обеспечение, используемое при анализе пространственных данных

ПК-1.3/Зн6 Методы анализа пространственных данных

Уметь:

ПК-1.3/Ум5 Применять открытое программное обеспечение для анализа пространственных данных

Владеть:

ПК-1.3/Нв5 Навыками анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-1 Способен выполнять работы по сбору, обработке и анализу больших пространственных данных	Повышенный	ИДК ПК-1.3 Анализирует большие пространственные данные Знать: ПК-1.3/Зн5 Открытое программное обеспечение, используемое при анализе пространственных данных ПК-1.3/Зн6 Методы анализа пространственных данных Уметь: ПК-1.3/Ум5 Применять открытое программное обеспечение для анализа пространственных данных Владеть: ПК-1.3/Нв5 Навыками анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения
	Базовый	ИДК ПК-1.3 Анализирует большие пространственные данные Знать: ПК-1.3/Зн6 Методы анализа пространственных данных ПК-1.3/Зн5 Открытое программное обеспечение, используемое при анализе пространственных данных Уметь: ПК-1.3/Ум5 Применять открытое программное обеспечение для анализа пространственных данных

	Пороговый	ИДК ПК-1.3 Анализирует большие пространственные данные Знать: ПК-1.3/Зн5 Открытое программное обеспечение, используемое при анализе пространственных данных ПК-1.3/Зн6 Методы анализа пространственных данных

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-1.3 Анализирует большие пространственные данные ПК-1.3/Зн6 Методы анализа пространственных данных ПК-1.3/Зн5 Открытое программное обеспечение, используемое при анализе пространственных данных
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа
Промежуточная аттестация	Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Решение базовых задач в области геопространственной аналитики средствами открытого программного обеспечения	ПК-1.3	Практическая работа	Зачет
2	Основы пространственного анализа средствами открытого программного обеспечения	ПК-1.3	Практическая работа	Зачет
3	Продвинутый уровень анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения	ПК-1.3	Практическая работа	Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:
- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 4 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Решение базовых задач в области геопространственной аналитики средствами открытого программного обеспечения
Контролируемые ИДК: ПК-1.3

Тема 1.1. Основны работы с геофинормационными системами. Типы пространственных данных. Системы координат. Визуализация векторных данных.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание общегеографической карты

Тема 1.2. Импорт пространственных данных. Сохранение и загрузка готовых стилей объектов.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание политической карты мира
2. Создание карты четвертичных отложений

Тема 1.3. Углубленная настройка отображения данных. Создание компоновки карты.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание социально-экономической карты

Тема 1.4. Привязка графических материалов. Виды преобразования. Оценка точности привязки.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Привязка графических материалов

Тема 1.5. Векторизация растровых данных.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ручная векторизация растра
2. Пространственные и атрибутивные запросы

Раздел 2. Основы пространственного анализа средствами открытого программного обеспечения

Контролируемые ИДК: ПК-1.3

Тема 2.1. Геометрические операции с векторными объектами. Построение буферных зон. Геометрическии операции обрезки, пересечения, объединения, разности.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Геометрические операции с векторными объектами

Тема 2.2. Анализ пространственных взаимосвязей. Оверлейные операции. Расчет геометрических показателей объектов.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ пространственных взаимосвязей
2. Анализ пространственных соотношений

Раздел 3. Продвинутый уровень анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения

Контролируемые ИДК: ПК-1.3

Тема 3.1. Растровый анализ. Калькулятор растров. Обработка цифровых моделей рельефа. Переклассификация растров.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оптимизация местоположения
2. Гидрологическое моделирование на основе ЦМП

Тема 3.2. Пространственный сетевой анализ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ транспортных сетей

Тема 3.3. Адресное геокодирование. Пакетное геокодирование. Исправление ошибок геокодирования.

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Адресное геокодирование и ядерная оценка плотности

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Как называется процесс определения географических координат объекта на растровом изображении (например, отсканированной бумажной карте) путем сопоставления его точек с точками известных координат на местности?

2. Как называется геометрическая операция наложения двух векторных слоев, в результате которой сохраняются только области, одновременно принадлежащие обоим исходным слоям?

3. Как называется процесс автоматического определения географических координат объекта по его текстовому адресу?

4. Дополните предложение терминами:

Модель пространственных данных, представляющая объекты местности в виде точек, линий и полигонов с явно заданными координатами вершин, называется _____ моделью данных, а модель, представляющая пространство в виде регулярной сетки ячеек с присвоенным каждой ячейке значением, называется _____ моделью данных.

5. Дополните предложение терминами:

Модель пространственных данных, представляющая объекты местности в виде точек, линий и полигонов с явно заданными координатами вершин, называется _____ моделью данных, а модель, представляющая пространство в виде регулярной сетки ячеек с присвоенным каждой ячейке значением, Полигональная зона, построенная вокруг точечного, линейного или полигонального объекта на заданном расстоянии от его границы и используемая, например, для анализа территории, попадающей в зону влияния объекта, называется _____.

6. Дайте определение понятия «система координат» применительно к геоинформационным системам и объясните различие между географической и проекционной (плоской прямоугольной) системами координат.

7. Раскройте содержание понятия «оверлейные операции» в пространственном анализе и приведите пример практической задачи, решаемой при помощи оверлейного анализа двух векторных слоев.

8. Объясните назначение калькулятора растров и операции переклассификации растровых данных, приведите пример задачи, где переклассификация необходима.

9. Опишите задачу пространственного сетевого анализа и приведите пример ее практического применения.

10. Объясните, для чего используется сохранение и повторная загрузка стилей отображения слоёв в геоинформационной системе, и какую практическую проблему это решает при работе с несколькими проектами или несколькими слоями.

11. Расположите этапы привязки растрового изображения (например, отсканированной карты) к системе координат в правильной последовательности.

1. Оценка точности привязки по средней квадратической ошибке (СКО) контрольных точек.
2. Расстановка контрольных точек (опорных точек) с известными координатами.
3. Загрузка непривязанного растрового изображения в проект.
4. Трансформация (пересчет) растра в выбранную систему координат.

12. Расположите этапы получения векторного слоя объектов определенного типа из отсканированной растровой карты в правильной последовательности.

1. Ручная векторизация контуров объектов поверх привязанного растра.
2. Заполнение таблицы атрибутов полученных векторных объектов.
3. Привязка растрового изображения карты к системе координат.
4. Выборка объектов нужного типа по значению атрибутивного поля.

13. Расположите этапы решения задачи «определить суммарную площадь земельных участков, попадающих в охранную зону водного объекта» в правильной последовательности.

1. Построение буферной зоны вокруг слоя водных объектов заданной ширины.

2. Пересечение (intersect) слоя земельных участков с полученной буферной зоной.
3. Добавление в проект слоев земельных участков и водных объектов.
4. Расчет и суммирование площади полученных в результате пересечения объектов.

14. Расположите этапы гидрологического моделирования на основе цифровой модели рельефа (ЦМР) в правильной последовательности.

1. Определение направлений стока для каждой ячейки растра ЦМР.
2. Построение (загрузка) цифровой модели рельефа исследуемой территории.
3. Выделение границ водосборных бассейнов.
4. Расчет растра накопленного стока - числа ячеек, сток с которых проходит через каждую ячейку.

15. Расположите этапы построения зоны транспортной доступности (сервисной зоны) от заданной точки в правильной последовательности.

1. Задание точки, от которой строится зона доступности.
2. Наличие в проекте сети дорог, пригодной для сетевого анализа (топологически корректного графа).
3. Задание ограничения зоны доступности, например максимального времени в пути или расстояния.
4. Построение полигона, охватывающего достижимую в заданных пределах территорию.

16. Установите соответствие между геометрической операцией над векторными слоями и результатом её выполнения.

Пересечение (intersect) - Результат содержит все области обоих слоёв, объединённые в один слой
Объединение (union) - Результат содержит только области первого слоя, не покрытые вторым слоем
Разность (difference) - Результат содержит только области, одновременно принадлежащие обоим слоям

17. Установите соответствие между типом пространственных данных и способом представления объектов местности.

Векторные данные - Регулярная сетка ячеек со значением показателя в каждой ячейке
Растровые данные - Таблица характеристик объектов, не содержащая сведений об их местоположении
Атрибутивные данные - Точки, линии и полигоны с явно заданными координатами вершин

18. Установите соответствие между задачей растрового анализа и её содержанием.

Калькулятор растров - Определение принадлежности ячеек растра водосборному бассейну по направлениям стока
Переклассификация растров - Попиксельное вычисление нового растра по заданному математическому выражению от одного или нескольких входных растров
Гидрологическое моделирование - Замена значений ячеек растра на новые в соответствии с заданными диапазонами или правилами

19. Установите соответствие между понятием сетевого анализа и его определением.

Узел сети - Числовая характеристика ребра сети, используемая при расчете оптимального маршрута (например, длина или время в пути)
Ребро сети - Точка сети, в которой сходятся два или более ребра (например, перекресток)
Стоимость (impedance) ребра - Элемент сети, соединяющий два узла (например, участок дороги между перекрестками)

20. Установите соответствие между методом пространственного анализа и решаемой им задачей.

Геокодирование - Построение непрерывной поверхности плотности точечных объектов по их пространственному распределению
Ядерная оценка плотности (kernel density) - Определение зоны транспортной доступности от заданной точки с учетом дорожной сети
Сетевой анализ - Определение географических координат объекта по его текстовому адресу