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 информационно-измерительных систем

**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.07 СИСТЕМЫ СБОРА БОЛЬШИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»

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:
Старший преподаватель кафедры
Информационно-измерительных систем Белышева Ю. В.

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-1.1 Собирает большие пространственные данные

Знать:

ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

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-1.1 Собирает большие пространственные данные Знать: ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач Владеть: ПК-1.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами
	Базовый	ИДК ПК-1.1 Собирает большие пространственные данные Знать: ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности Уметь: ПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Собирает большие пространственные данные Знать: ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.1 Собирает большие пространственные данные ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач ПК-1.1/Нв1 Методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами
Хорошо	ПК-1.1 Собирает большие пространственные данные ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности ПК-1.1/Ум1 Планировать процессы и этапы обработки(получения) данных фотографической, оптико-электронной и других видов аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач
Удовлетворительно	ПК-1.1 Собирает большие пространственные данные ПК-1.1/Зн1 Методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Теоретические основы больших пространственных данных	ПК-1.1	Тестирование	Зачет с оценкой
2	Технологии сбора и хранения данных	ПК-1.1	Тестирование	Зачет с оценкой
3	Обработка и анализ больших пространственных данных	ПК-1.1	Тестирование	Зачет с оценкой

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 с оценкой, 2 семестр.
Зачет оценивается по пятибалльной шкале:
- зачтено с оценкой «отлично» выставляется, если обучающийся имеет глубокие, исчерпывающие знания в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; дает правильные и уверенные ответы, свидетельствующие о наличии твердых знаний и навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; демонстрирует свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов;
- зачтено с оценкой «хорошо» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но наличии в ответе обучающегося по некоторым перечисленным показателям недостатков принципиального характера, что вызывает замечания или поправки преподавателя;
- зачтено с оценкой «удовлетворительно» выставляется обучающемуся в случае соблюдения тех же требований, но в случае наличия в ответе ошибок, необходимости существенной помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя;
- не зачтено («не удовлетворительно») – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов; не справился с практическим заданием или выполнено менее 50 % практических заданий.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы больших пространственных данных
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Концепции Big Spatial Data и их специфика
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Что входит в "V" характеристики Big Spatial Data?
1. Volume, Velocity, Variety
2. Vector, Value, Volume
3. Velocity, Veracity, Value
4. Variety, Vector, Veracity
2. Чем Big Spatial Data отличается от традиционных ГИС?
1. Масштабом и скоростью обработки
2. Только визуализацией
3. Отсутствием координат
4. Использованием только векторных данных
3. Что такое Veracity в контексте пространственных данных?
1. Достоверность и качество данных

2. Объем данных
3. Скорость потока
4. Разнообразие форматов

4. Основная проблема Big Spatial Data?

1. Масштабируемость хранения и анализа
2. Отсутствие визуализации
3. Малый объем данных
4. Только 2D-анализ

5. Пример специфики пространственных данных?

1. Линейная структура
2. Неравномерная плотность и топология
3. Игнорирование времени
4. Только числовые значения

6. Какой формат для векторных данных?

1. CSV
2. GeoJSON
3. XML
4. JPEG

7. Основной источник спутниковых данных?

1. Таблицы Excel
2. Landsat или Sentinel
3. Бумажные карты
4. Социальные сети

8. Что такое Shapefile?

1. Протокол передачи
2. Растровый формат
3. Формат ESRI для векторных данных
4. База данных SQL

9. Пример crowdsourcing-источника?

1. Локальная БД
2. GPS-навигатор
3. OpenStreetMap
4. Книжный атлас

10. Стандарт для 3D-данных?

1. JSON
2. KML
3. TXT
4. PNG

Тема 1.2. Источники и форматы пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Протокол для IoT в сборе данных?

1. SMTP
2. FTP
3. MQTT
4. HTTP

2. Платформа для IoT-данных?

1. Photoshop
2. Excel
3. WordPress
4. ThingsBoard

3. Преимущество дронов в сборе?

1. Только 2D
2. Низкая стоимость
3. Высокая детализация в реальном времени
4. Глобальное покрытие

Раздел 2. Технологии сбора и хранения данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 2.1. Архитектуры систем сбора (IoT, дроны, crowdsourcing)

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Crowdsourcing пример?

1. Архивы
2. Waze для трафика
3. Лабораторные датчики
4. Бумажные опросы

2. CoAP используется для?

1. Файлового хранения
2. Электронной почты
3. Легковесного IoT
4. Веб-сайтов

3. Хранилище NoSQL с Geo?

1. FoxPro
2. HBase
3. Access
4. MySQL

Тема 2.2. Распределенные хранилища для пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. PostGIS расширяет?

1. Hadoop
2. PostgreSQL для пространственных запросов
3. Excel
4. Oracle

2. Облачный сервис для пространственных?

1. GitHub
2. Google Earth Engine
3. OneDrive
4. Dropbox

3. Cassandra подходит для?

1. Изображений
2. Высоконагруженных пространственных данных
3. Только текстовых
4. Малых БД

4. AWS сервис для хранения?

1. Route53
2. S3 с Geo
3. Lambda
4. EC2

Раздел 3. Обработка и анализ больших пространственных данных
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 3.1. Инструменты обработки (Apache Spark, GeoSpark, GeoMesa)
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. GeoSpark расширяет?
1. Python pandas
2. Spark для пространственного анализа
3. SQL Server
4. Hadoop MapReduce
2. Индекс для пространственных запросов?
1. Linear
2. R-tree
3. Hash
4. B-tree
3. GeoMesa для чего?
1. Графиков
2. Масштабируемого spatio-temporal хранения
3. Малых данных
4. Только визуализации
4. MapReduce в пространственном?
1. Визуализация
2. Параллельный джойн полигонов
3. Только сортировка
4. Линейный поиск
5. Hilbert curve используется для?
1. Векторизации
2. Линеаризации пространственных индексов
3. Статистики
4. Кривых Безье

Тема 3.2. Визуализация и применение в проектах
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Библиотека для веб-визуализации?
1. Ggplot
2. Leaflet
3. Seaborn
4. Matplotlib
2. Kepler.gl для чего?
1. Графиков
2. Интерактивных карт Big Data
3. Таблиц
4. 3D-моделей
3. Кейс урбанистики?
1. Медицина
2. Анализ трафика с IoT-данными
3. Финансы
4. Погода
4. Deck.gl преимущество?

1. Нет зума
2. GPU-ускорение для миллионов точек
3. Медленная отрисовка
4. Только 2D

5. Оценка производительности?

1. Цвета
2. Время выполнения пространственного джойна на кластере
3. Размер файла
4. Только визуалы

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-1.1
Вопросы/Задания:

1. Опишите 4 основные характеристики (4V) Big Spatial Data и дайте пример для каждой в контексте пространственных данных.

2. В чём ключевое различие Big Spatial Data от традиционных ГИС? Приведите 3 примера проблем масштабирования.

3. Что означает Veracity для пространственных данных? Назовите 3 источника ошибок в пространственных данных.

4. Объясните проблему "проклятия размерности" (curse of dimensionality) для пространственного анализа.

5. Почему пространственные данные называют "нестационарными"? Приведите пример из реальной жизни.

6. Перечислите и охарактеризуйте 4 основных источника больших пространственных данных.

7. Сравните форматы GeoJSON, Shapefile и KML по возможностям и ограничениям.

8. Что такое спутниковые данные ДЗЗ? Назовите 3 миссии и их разрешение.

9. Как работает crowdsourcing в сборе пространственных данных? Приведите 3 примера платформ.

10. В чём различие растровых и векторных форматов? Когда какой использовать?

11. Опишите архитектуру системы сбора данных с IoT-датчиков. Укажите ключевые протоколы.

12. Какие преимущества и ограничения дронов для сбора пространственных данных?

13. Сравните платформы ThingsBoard и FIWARE для IoT-данных. Когда какую выбрать?

14. Как организовать crowdsourcing-систему для мониторинга транспорта?

15. В чём различие протоколов MQTT и CoAP? В каких сценариях какой лучше?

16. Сравните NoSQL-хранилища HBase и Cassandra для геоданных по CAP-теореме.

17. Как работает PostGIS? Какие пространственные функции наиболее важны?

18. Опишите архитектуру Google Earth Engine для работы с петабайтами спутниковых данных.

19. Что такое GeoHash и Z-order curve? Для чего используются в распределённых ГИС?

20. Сравните облачные хранилища AWS S3, Azure Blob и Google Cloud Storage для геоданных.

21. Как GeoSpark расширяет Apache Spark для пространственного анализа? Приведите пример.

22. Опишите алгоритм R-tree. В чём его преимущества перед quadtree?

23. Что такое GeoMesa? Для каких сценариев spatio-temporal данных предназначена?

24. Как реализуется пространственный JOIN в MapReduce? Опишите проблемы и решения.

25. Объясните Hilbert curve. Как она решает проблему пространственной локальности?

26. Сравните библиотеки Leaflet, Kepler.gl и Deck.gl по возможностям визуализации Big Data.

27. Разработайте кейс анализа трафика города с IoT-данными (архитектура + инструменты).

28. Как оценивать производительность системы обработки геоданных? Назовите 5 метрик.

29. Опишите архитектуру системы мониторинга экосистем с дронами и спутниками.

30. Какие проблемы безопасности возникают при работе с большими геоданными? Решения?