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

Картографический факультет
Сибирский государственный университет геосистем и 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
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.03 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ В ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 05.04.03 Картография и геоинформатика

Направленность (профиль) подготовки: Картографическое и геоинформационное обеспечение инфраструктуры пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2026

Разработчики:
Заведующий кафедрой картографии и геоинформатики, к.т.н.
Пошивайло Я. Г.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.03 Картография и геоинформатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 893

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

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

ПК-2 Способен осуществлять поиск и анализ инновационных технических решений, оценку возможности и целесообразности их применения в картографическом производстве

ПК-2.1 Демонстрирует знания о состоянии и новых направлениях развития картографии и геоинформатики

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Общую теорию цифрового пространственного анализа и моделирования

ПК-2.1/Зн2 Перспективы развития, техники и технологий в области цифрового пространственного анализа и моделирования

ПК-2.1/Зн3 Области применения цифрового пространственного анализа и моделирования; принципы качественной оценки результатов цифрового пространственного моделирования

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Использовать технические средства для внедрения новых методов и технологий цифрового пространственного анализа и моделирования

ПК-2.1/Ум2 Выбирать способы, методы и средства решения задач в области моделирования и пространственного анализа в геоинформационных системах и другом специализированном программном обеспечении

ПК-2.1/Ум3 Выполнять качественную оценку результатов цифрового пространственного анализа и моделирования

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Методами и техническими средствами внедрения технологий цифрового пространственного анализа и моделирования

ПК-2.2 Применяет методы анализа технологического и программного обеспечения

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Сущность реализованных в ПО ГИС алгоритмов пространственного анализа и геомоделирования

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Выбирать конкретные инструменты пространственного анализа и геомоделирования на основе технической документации к ПО

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Навыками определения границ применимости математических моделей объектов, процессов и явлений

ПК-2.3 Совершенствование производственно-технологического процесса при решении задач в области картографии и геоинформатики

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Особенности и принципы создания пространственных баз данных и знаний с учетом достижений в области искусственного интеллекта

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Разрабатывать проекты и структуры пространственных баз и банков данных и знаний

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Методиками и техническими средствами реализации инновационных технических решений в картографическом производстве

ПК-2.4 Формирует правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве

Знать:

ПК-2.4/Зн1 Правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве

Уметь:

ПК-2.4/Ум1 Разрабатывать правила и методики использования баз и банков данных и знаний, инфраструктур пространственных данных и знаний с учетом технологий искусственного интеллекта

Владеть:

ПК-2.4/Нв1 Инструментами и техническими средствами разработки правил и методик использования баз и банков данных и знаний, инфраструктур пространственных данных и знаний, с учетом возможностей интеллектуальной обработки пространственных данных

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ПК-2 Способен осуществлять поиск и анализ инновационных технических решений, оценку возможности и целесообразности их применения в картографическом производстве	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Демонстрирует знания о состоянии и новых направлениях развития картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.1/Зн1 Общую теорию цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн2 Перспективы развития, техники и технологий в области цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн3 Области применения цифрового пространственного анализа и моделирования; принципы качественной оценки результатов цифрового пространственного моделирования Уметь: ПК-2.1/Ум1 Использовать технические средства для внедрения новых методов и технологий цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Ум2 Выбирать способы, методы и средства решения задач в области моделирования и пространственного анализа в геоинформационных системах и другом специализированном программном обеспечении ПК-2.1/Ум3 Выполнять качественную оценку результатов цифрового пространственного анализа и моделирования Владеть: ПК-2.1/Нв1 Методами и техническими средствами внедрения технологий цифрового пространственного анализа и моделирования

			ИДК ПК-2.2 Применяет методы анализа технологического и программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Сущность реализованных в ПО ГИС алгоритмов пространственного анализа и геомоделирования Уметь: ПК-2.2/Ум1 Выбирать конкретные инструменты пространственного анализа и геомоделирования на основе технической документации к ПО Владеть: ПК-2.2/Нв1 Навыками определения границ применимости математических моделей объектов, процессов и явлений ИДК ПК-2.3 Совершенствование производственно-технологического процесса при решении задач в области картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.3/Зн1 Особенности и принципы создания пространственных баз данных и знаний с учетом достижений в области искусственного интеллекта Уметь: ПК-2.3/Ум1 Разрабатывать проекты и структуры пространственных баз и банков данных и знаний Владеть: ПК-2.3/Нв1 Методиками и техническими средствами реализации инновационных технических решений в картографическом производстве ИДК ПК-2.4 Формирует правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве Знать: ПК-2.4/Зн1 Правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве Уметь: ПК-2.4/Ум1 Разрабатывать правила и методики использования баз и банков данных и знаний, инфраструктур пространственных данных и знаний с учетом технологий искусственного интеллекта

		Владеть: ПК-2.4/Нв1 Инструментами и техническими средствами разработки правил и методик использования баз и банков данных и знаний, инфраструктур пространственных данных и знаний, с учетом возможностей интеллектуальной обработки пространственных данных
	Базовый	ИДК ПК-2.1 Демонстрирует знания о состоянии и новых направлениях развития картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.1/Зн1 Общую теорию цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн2 Перспективы развития, техники и технологий в области цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн3 Области применения цифрового пространственного анализа и моделирования; принципы качественной оценки результатов цифрового пространственного моделирования Уметь: ПК-2.1/Ум1 Использовать технические средства для внедрения новых методов и технологий цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Ум2 Выбирать способы, методы и средства решения задач в области моделирования и пространственного анализа в геоинформационных системах и другом специализированном программном обеспечении ПК-2.1/Ум3 Выполнять качественную оценку результатов цифрового пространственного анализа и моделирования ИДК ПК-2.2 Применяет методы анализа технологического и программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Сущность реализованных в ПО ГИС алгоритмов пространственного анализа и геомоделирования Уметь: ПК-2.2/Ум1 Выбирать конкретные инструменты пространственного анализа и геомоделирования на основе технической документации к ПО

		ИДК ПК-2.3 Совершенствование производственно-технологического процесса при решении задач в области картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.3/Зн1 Особенности и принципы создания пространственных баз данных и знаний с учетом достижений в области искусственного интеллекта Уметь: ПК-2.3/Ум1 Разрабатывать проекты и структуры пространственных баз и банков данных и знаний ИДК ПК-2.4 Формирует правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве Знать: ПК-2.4/Зн1 Правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве Уметь: ПК-2.4/Ум1 Разрабатывать правила и методики использования баз и банков данных и знаний, инфраструктур пространственных данных и знаний с учетом технологий искусственного интеллекта
	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Демонстрирует знания о состоянии и новых направлениях развития картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.1/Зн1 Общую теорию цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн2 Перспективы развития, техники и технологий в области цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн3 Области применения цифрового пространственного анализа и моделирования; принципы качественной оценки результатов цифрового пространственного моделирования ИДК ПК-2.2 Применяет методы анализа технологического и программного обеспечения Знать: ПК-2.2/Зн1 Сущность реализованных в ПО ГИС алгоритмов пространственного анализа и геомоделирования

		ИДК ПК-2.3 Совершенствование производственно-технологического процесса при решении задач в области картографии и геоинформатики Знать: ПК-2.3/Зн1 Особенности и принципы создания пространственных баз данных и знаний с учетом достижений в области искусственного интеллекта ИДК ПК-2.4 Формирует правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве Знать: ПК-2.4/Зн1 Правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Зачтено	ПК-2.1 Демонстрирует знания о состоянии и новых направлениях развития картографии и геоинформатики ПК-2.1/Зн3 Области применения цифрового пространственного анализа и моделирования; принципы качественной оценки результатов цифрового пространственного моделирования ПК-2.1/Зн1 Общую теорию цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.1/Зн2 Перспективы развития, техники и технологий в области цифрового пространственного анализа и моделирования ПК-2.2 Применяет методы анализа технологического и программного обеспечения ПК-2.2/Зн1 Сущность реализованных в ПО ГИС алгоритмов пространственного анализа и геомоделирования ПК-2.3 Совершенствование производственно-технологического процесса при решении задач в области картографии и геоинформатики ПК-2.3/Зн1 Особенности и принципы создания пространственных баз данных и знаний с учетом достижений в области искусственного интеллекта ПК-2.4 Формирует правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве ПК-2.4/Зн1 Правила и методики оценку возможности и целесообразности применения инновационных технических решений в картографическом производстве
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Тестирование Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Моделирование и пространственный анализ в ГИС	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Тестирование Расчетно-графическая 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, 2 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Моделирование и пространственный анализ в ГИС

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4

Тема 1.6. Функции пространственного анализа

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Предложить модель ГИС ЖКХ административного района населенного пункта, изложить методы пространственного анализа, которые можно применить по данной модели.

Тема 1.8. Виртуальное моделирование на основе пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Определение «геоинформационная система»:

А) информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение данных о пространственно-координированных объектах, процессах, явлениях

B) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных
C) одно из научно-технических направлений картографии, включающее системное создание и использование картографических произведений как моделей геосистем
D) одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей

2. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

A) справочно-картографические ГИС
B) ГИС-вьюеры
C) полнофункциональные ГИС
D) ГИС-векторизаторы

3. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

A) система вывода информации
B) система ввода информации
C) система визуализации
D) система обработки и анализа

4. Определение «база данных»:

A) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными
B) минимальная единица количества информации в ЭВМ, равная одному двоичному разряду
C) классификатор цифровой топографической информации в ГИС
D) совокупность знаний о некоторой предметной области, на основе которых можно производить рассуждения

5. Определение «банк данных»:

A) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных
B) всемирная информационная сеть, совокупность различных сетей, построенных на базе протоколов TCP/IP и объединенных межсетевыми шлюзами
C) сеть передачи данных, в узлах которой расположены ЭВМ
D) хранилище статистической информации, представленной на бумажной основе

6. Определение «Система управления базами данных»:

A) совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными
B) информационная система централизованного хранения и коллективного использования данных
C) набор функций географических информационных систем и соответствующих им программных средств ГИС
D) комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных

7. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ?

A) точечный
B) линейный
C) площадной
D) в ГИС сетевой анализ не используется

8. Термин «Семантический запрос»

A) Способ цифрового описания пространственных объектов, тип структуры пространственных данных
B) Координатное описание объекта
C) Задание на поиск данных в базе данных, удовлетворяющих некоторым условиям

9. Термин «Пространственный запрос»

A) Запрос о местоположении объекта для решения задач связанных с определением различных пространственных отношений и их количественных характеристик
B) Задание на поиск данных в базе данных, удовлетворяющих некоторым условиям
C) Совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными о пространственных объектах

10. Термин «Геоинформационный анализ»

A) Одно из направлений тематического картографирования, в котором разрабатываются теория и методы создания синтетических карт на основе интеграции множества частных показателей
B) Быстрый адаптивный процесс для формирования устойчивого будущего, в комплексе учитывающий различные географические аспекты
C) Анализ размещения, структуры, взаимосвязей объектов и явлений с использованием методов пространственного анализа и геомоделирования

11. Стандарт описания географически привязанных объектов GML – Geography Markup Language – принадлежит к языковой группе:

A) XML
B) CSV
C) JavaScript

12. Зарегистрированные факты, описания явлений реального мира или идей, которые представляются достаточно ценными для того, чтобы их сформулировать и точно зафиксировать - это:

A) информация
B) данные
C) знания

13. Web Feature Service (WFS)

A) это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
B) это веб-сервис, предоставляющий данные в растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG
C) это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML

14. Развитие геоинформатики началось

A) в 70-е годы XX века
B) в 60-е годы XX века
C) в 90-е годы XX века

15. Цифровая модель рельефа это

A) векторная модель данных
B) растровая модель данных
C) регулярно-ячеистая модель данных

16. Что означает SQL?

A) Strong Question Language
B) Standart Question Language
C) Structured Query Language

17. Вычислить примерную зону покрытия Wi-Fi в парках можно с помощью инструмента

A) граф дорог
B) объединение
C) буферная зона

18. Цифровая модель рельефа при построении которой используется нерегулярное размещение высотных отметок в узлах произвольной треугольной сети

A) Растр
B) TIN-модель
C) Матрица высот

19. Укажите картографический источник данных

A) цифровая модель рельефа
B) перепись населения
C) географический атлас

20. Полигональные объекты (или замкнутые линии), границы которых отстоят на определенное расстояние от границ исходных объектов

A) Зонирование
B) Полигоны Вороного
C) Буферные зоны

21. Геокодирование

A) Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из файла стандарты GML
B) Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из текстовой строки или из таблиц базы данных
C) Смена кодировки текстового файла с координатами

22. Метод использующий при классификации точки разрыва

A) квантили
B) равных интервалов
C) естественные интервалы

23. Итоги Всероссийской переписи населения 2010 года являются:

A) статистическими данными
B) картографическими данными
C) данными дистанционного зондирования (ДДЗ)

24. Web Coverage Service (WCS)

A) это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
B) это веб-сервис, предоставляющий данные в растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG
C) это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)

25. Математическая модель местности, содержащая информацию о рельефе земной поверхности, ее спектральных яркостях и объектах, расположенных на данной территории и предназначенная для интерактивной визуализации и обладающая эффектом присутствия на местности

A) TIN-модель
B) Цифровая модель рельефа
C) Виртуальная модель местности

26. Оверлейные операции - это

A) вычисление длин и площадей
B) анализ множества разноименных и разнотипных объектов по характеру локализации объектов
C) определение координат объекта по текстовому описанию

27. Web Map Service (WMS)

A) это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
B) это веб-сервис, предоставляющий данные в растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG
C) это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML

28. Понятие, обозначающее автоматическую переработку пространственно-временной информации о геосистемах различного иерархического уровня и территориального охвата

A) Геоинформатика
B) Информатика
C) География

29. Одно из свойств предметов, явлений, процессов объективной действительности и отражает смысл, вкладываемый человеком в данные

A) информация
B) данные
C) знания

30. Единая точка доступа к ресурсам, насчитывающим множество наборов пространственных данных, зарегистрированных в службах каталогов на нескольких серверах
A) Геопортал
B) Геоинформационная система
C) ГИС-вьювер

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4
Вопросы/Задания:

1. Понятие о ГИС. Характеристика функциональных возможностей ГИС.

2. Применение геоинформационных систем в управлении территориями.

3. Понятие о пространственном объекте и его типы. Геометрические примитивы.

4. Идентификатор. Атрибуты. Адресные данные. Топология.

5. Пространственные данные (геоданные). Растровая модель пространственных данных.

6. Регулярно-ячеистая модель пространственных данных.

7. Векторные модели геоданных. Векторная топологическая модель геоданных.

8. Формирование и редактирование пространственных данных. Геокодирование.

9. Картометрические функции.

10. Общие понятия о банках и базах пространственных данных, определение, классификация. Метаданные.

11. Управление пространственными данными. Инфраструктура пространственных данных и ее компоненты. Фонды пространственных данных.

12. Создание моделей поверхностей.

13. Анализ растровых изображений. Построение буферных зон.

14. Оверлейные операции. Сетевой анализ.

15. Агрегирование данных. Зонирование.

16. Задача классификации геоданных. Принципы и методы решения задач классификации.

17. Детерминистические методы пространственной интерполяции.

18. Триангуляция Делоне, полигоны Вороного и Тиссена.

19. Геостатистические методы.

20. Кригинг и базовые модели геостатистики.

21. Области применения виртуальной реальности в картографии и геоинформатике.

22. Способы реализации функций дополненной реальности с использованием пространственных данных.