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

Геодезический факультет
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) МОДУЛЬ ПО ВЫБОРУ «Б1.В.ДВ.01.02.02 ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В СФЕРЕ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ)»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Управление производственно-технологическими процессами в геодезии и дистанционном зондировании

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 Информатики и геоинформационных технологий Стрельцов А. С.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2

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

ПК-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ

ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ

Знать:

ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных.

ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных

ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ

Уметь:

ПК-1.1/Ум31 Применять язык Python и специализированные библиотеки для обработки и анализа геодезических, картографических данных, а также данных дистанционного зондирования Земли

ПК-1.1/Ум32 Применять методы машинного обучения и глубокого обучения для решения задач классификации, кластеризации и сегментации пространственных данных

ПК-1.1/Ум33 Обосновывать выбор методов искусственного интеллекта и программных средств при разработке проектов производства топографо-геодезических работ

Владеть:

ПК-1.1/Нв29 Навыками разработки алгоритмов и программных решений для автоматизации обработки пространственных данных

ПК-1.1/Нв30 Навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач геодезии и картографии

ПК-1.1/Нв31 Навыками проектирования интеллектуальных систем анализа и визуализации результатов обработки геопространственных данных

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)

ПК-1 Способен управлять производственно-технологическими процессами топографо-геодезических работ	Повышенный	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум31 Применять язык Python и специализированные библиотеки для обработки и анализа геодезических, картографических данных, а также данных дистанционного зондирования Земли ПК-1.1/Ум32 Применять методы машинного обучения и глубокого обучения для решения задач классификации, кластеризации и сегментации пространственных данных ПК-1.1/Ум33 Обосновывать выбор методов искусственного интеллекта и программных средств при разработке проектов производства топографо-геодезических работ Владеть: ПК-1.1/Нв29 Навыками разработки алгоритмов и программных решений для автоматизации обработки пространственных данных ПК-1.1/Нв30 Навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач геодезии и картографии ПК-1.1/Нв31 Навыками проектирования интеллектуальных систем анализа и визуализации результатов обработки геопространственных данных

	Базовый	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ Уметь: ПК-1.1/Ум31 Применять язык Python и специализированные библиотеки для обработки и анализа геодезических, картографических данных, а также данных дистанционного зондирования Земли ПК-1.1/Ум32 Применять методы машинного обучения и глубокого обучения для решения задач классификации, кластеризации и сегментации пространственных данных ПК-1.1/Ум33 Обосновывать выбор методов искусственного интеллекта и программных средств при разработке проектов производства топографо-геодезических работ
	Пороговый	ИДК ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ Знать: ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Ум31 Применять язык Python и специализированные библиотеки для обработки и анализа геодезических, картографических данных, а также данных дистанционного зондирования Земли ПК-1.1/Ум32 Применять методы машинного обучения и глубокого обучения для решения задач классификации, кластеризации и сегментации пространственных данных ПК-1.1/Ум33 Обосновывать выбор методов искусственного интеллекта и программных средств при разработке проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Нв29 Навыками разработки алгоритмов и программных решений для автоматизации обработки пространственных данных ПК-1.1/Нв30 Навыками применения методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач геодезии и картографии ПК-1.1/Нв31 Навыками проектирования интеллектуальных систем анализа и визуализации результатов обработки геопространственных данных
Хорошо	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Ум31 Применять язык Python и специализированные библиотеки для обработки и анализа геодезических, картографических данных, а также данных дистанционного зондирования Земли ПК-1.1/Ум32 Применять методы машинного обучения и глубокого обучения для решения задач классификации, кластеризации и сегментации пространственных данных ПК-1.1/Ум33 Обосновывать выбор методов искусственного интеллекта и программных средств при разработке проектов производства топографо-геодезических работ

Удовлетворительно	ПК-1.1 Разработка проектов производства топографо-геодезических работ ПК-1.1/Зн32 Теоретические основы искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения, возможности и ограничения их применения при решении профессиональных задач в области геодезии, картографии и обработки пространственных данных. ПК-1.1/Зн33 Основы программирования на языке Python и возможности специализированных библиотек для обработки пространственных данных ПК-1.1/Зн34 Методы подготовки, анализа и интерпретации геопространственных данных и критерии оценки качества результатов интеллектуальной обработки при разработке проектов производства топографо-геодезических работ
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Решение задач Расчетно-графическая работа
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Основы программирования на языке Python для геопространственного анализа	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
2	Объектно-ориентированное программирование для геоинформационных задач	ПК-1.1	Практическая работа Решение задач	Зачет с оценкой
3	Работа с векторными пространственными данными	ПК-1.1	Практическая работа Решение задач	Зачет с оценкой
4	Обработка растровых данных ДЗЗ	ПК-1.1	Практическая работа Решение задач	Зачет с оценкой
5	Теоретические основы искусственного интеллекта	ПК-1.1		Зачет с оценкой
6	Методы машинного обучения с учителем для обработки пространственных данных	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
7	Методы машинного обучения без учителя для пространственного анализа	ПК-1.1	Практическая работа	Зачет с оценкой
8	Глубокое обучение для обработки данных ДЗЗ	ПК-1.1	Практическая работа Расчетно-графическая работа	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 с оценкой проводится в форме тестирования на платформе СДО.

Тест состоит из 25 вопросов, которые оцениваются следующим образом:

21-25 правильных ответов - "отлично"

16-20 правильных ответов - "хорошо"

10-15 правильных ответов - "удовлетворительно"

0-9 правильных ответов - "неудовлетворительно".

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы программирования на языке Python для геопространственного анализа
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Введение в язык программирования Python
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №1. Введение в Python. Функции ввода-вывода. Основные типы и структуры данных

Тема 1.2. Управляющие конструкции и функции
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №2. Введение в Python. Управляющие конструкции. Функции. Обработка исключений. Работа с текстовыми файлами

Тема 1.3. Модули и пакеты Python
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №3. Введение в Python. Модули и пакеты

Раздел 2. Объектно-ориентированное программирование для геоинформационных задач
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 2.1. Основы ООП в Python

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №4. Введение в Python. Введение в ООП

Тема 2.2. Наследование и полиморфизм

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Иерархия классов пространственных объектов (Наследование)

Контекст: Разработка базовой структуры данных для хранения геометрических примитивов в ГИС (Геоинформационных системах).

Техническое задание:

1. Спроектируйте базовый класс SpatialFeature, содержащий атрибуты: id (идентификатор), srid (идентификатор системы координат) и метод get_wkt(), возвращающий строковое представление объекта в формате Well-Known Text.
2. Реализуйте производный класс Point, расширяющий базовый функционал атрибутами координат x (float) и y (float).
3. Реализуйте производный класс LineString, принимающий список кортежей координат points (list of tuples).
4. В производных классах переопределите метод get_wkt() так, чтобы он возвращал корректную геометрию (например, POINT(10 20) или LINESTRING(0 0, 1 1)), используя вызов конструктора суперкласса через super().

2. Полиморфизм алгоритмов редукции измерений (Полиморфизм)

Контекст: Реализация различных математических моделей для вычисления поправок при переходе от измеренных наклонных расстояний к горизонтальным проложениям.

Техническое задание:

1. Разработайте классы-обработчики: TrigonometricReduction (тригонометрический метод через угол наклона) и DifferenceReduction (метод через превышение между точками).
2. В каждом классе реализуйте метод calculate_horizontal(slant_distance, parameter), где parameter — это либо угол в радианах, либо разность высот соответственно.
3. Реализуйте клиентскую функцию compute_projection(reducer, distance, param), которая принимает объект любого из вышеуказанных классов и выполняет расчет.
4. Продемонстрируйте принцип полиморфизма, передав в функцию compute_projection различные экземпляры редукторов, обеспечивая единообразный интерфейс вызова при разной внутренней математической логике.

Раздел 3. Работа с векторными пространственными данными

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 3.1. Библиотека GeoPandas для векторного анализа

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №5. Работа с векторными данными в GeoPandas

Тема 3.2. Интеграция с внешними источниками данных

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Анализ графа дорожной сети (OSMnx)

Цель: Построить граф дорог города и вычислить его топологические характеристики.

1. Используйте функцию ox.graph_from_place(), чтобы загрузить дорожную сеть конкретного района (например, "Центральный район, Санкт-Петербург").
2. Очистите граф: оставьте только проезжую часть (network_type='drive').
3. Визуализируйте граф с помощью ox.plot_graph().
4. Рассчитайте общую протяженность всех дорог в метрах и среднюю связность узлов (используйте ox.stats.basic_stats).

2. Извлечение полигонов зданий и расчет плотности (OSMnx)

Цель: Получить векторный слой застройки для сопоставления с растровыми данными.

1. Используйте ox.geometries_from_place() (в новых версиях ox.features_from_place()) с тегом {"building": True}.
2. Преобразуйте результат в GeoDataFrame и спроецируйте его в локальную UTM-зону для корректного расчета площадей (gdf.to_crs()).
3. Рассчитайте суммарную площадь застройки в выбранном квартале.
4. Сохраните результат в формат GeoPackage (.gpkg) для последующего импорта в QGIS или GEE.

Раздел 4. Обработка растровых данных ДЗЗ

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 4.1. Библиотека RasterIO для работы с растрами

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Практическая работа №6. Работа с растровыми данными в Rasterio

Тема 4.2. Google Earth Engine для анализа спутниковых данных

Форма контроля/оценочное средство: Решение задач

Вопросы/Задания:

1. Алгоритмическая обработка данных мультиспектрального сканирования для мониторинга вегетации (GEE)

1. Сформируйте временную серию (Time Series) спутниковых снимков Sentinel-2 или Landsat 8 в среде Google Earth Engine Python API.
2. Реализуйте алгоритм попиксельной маскировки облачности и атмосферных помех, используя битовые маски качества (QA_PIXEL / SCL).
3. Осуществите синтез безоблачного композита методом медианной редукции за летний вегетационный период.
4. Вычислите нормализованный относительный индекс растительности (NDVI) и проведите реклассификацию территории по заданным пороговым значениям.

2. Интеграция гетерогенных геоданных для оценки влияния рельефа на пространственные объекты

1. Извлеките полигональные данные о функциональных зонах (например, landuse=forest) средствами библиотеки OSMnx.
2. Преобразуйте полученные векторные данные в формат ee.FeatureCollection для последующей обработки в среде Google Earth Engine.
3. Сгенерируйте производные морфометрические слои (крутизну и экспозицию склонов) на базе глобальных цифровых моделей рельефа (SRTM или NASADEM).
4. Примените метод зональной статистики (reduceRegions) для вычисления средневзвешенных характеристик рельефа внутри границ каждого векторного полигона.

3. Мониторинг динамики береговой линии и водных объектов (GEE)

1. Сформируйте многолетний временной ряд радиолокационных данных Sentinel-1 (GRD) для

минимизации влияния облачности.
2. Реализуйте пороговую сегментацию водной поверхности, используя коэффициенты обратного рассеяния в поляризациях VV и VH.
3. Осуществите морфологическую фильтрацию растра (удаление шумов типа «соль и перец») средствами движка Google Earth Engine.
4. Вычислите площадь объектов гидрографии для различных гидрологических сезонов и проведите статистический анализ межгодовых изменений.

Раздел 6. Методы машинного обучения с учителем для обработки пространственных данных
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 6.2. Геомаркетинговые исследования территорий
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №7. Геомаркетинговое исследование территорий с применением методов машинного обучения

Раздел 7. Методы машинного обучения без учителя для пространственного анализа
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 7.2. Экологический мониторинг городской среды
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №8. Геоанализ экологических факторов городской среды с применением методов пространственной кластеризации

Раздел 8. Глубокое обучение для обработки данных ДЗЗ
Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 8.2. Семантическая сегментация и детекция объектов
Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа
Вопросы/Задания:
1. Практическая работа №9. Обучение модели семантической сегментации данных ДЗЗ

Тема 8.3. Развертывание моделей в веб-приложениях
Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа
Вопросы/Задания:
1. Расчетно-графическая работа. Разработка программного комплекса с веб-интерфейсом для интеллектуального анализа геопространственных данных в задачах геодезии и дистанционного зондирования

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Зачет с оценкой
Контролируемые ИДК: ПК-1.1
Вопросы/Задания:
1. Что означает параметр batch_size при обучении нейронных сетей?
A. Размер изображения в пикселях
B. Количество фрагментов данных, обрабатываемых за одну итерацию

C. Количество эпох обучения
D. Размер тестовой выборки

2. Какой метод GeoPandas используется для пространственного соединения данных?

A. merge()
B. join()
C. sjoin()
D. concat()

3. Какая функция sklearn используется для построения матрицы ошибок классификации?

A. confusion_matrix()
B. error_matrix()
C. classification_report()
D. accuracy_matrix()

4. Какой виджет Streamlit используется для загрузки файлов?

A. st.upload()
B. st.file_uploader()
C. st.file_input()
D. st.load_file()

5. Какая библиотека Python используется для работы с геопривязанными растровыми данными?

A. geopandas
B. shapely
C. rasterio
D. folium

6. Какой метод OSMnx преобразует граф в GeoDataFrame?

A. ox.to_geodataframe()
B. ox.graph_to_gdfs()
C. ox.convert_to_gdf()
D. ox.export_geodataframe()

7. Какой callback в Keras используется для остановки обучения при отсутствии улучшения метрики?

A. ModelCheckpoint
B. EarlyStopping
C. ReduceLROnPlateau
D. TerminateOnNaN

8. Какой метод используется для кодирования изображения в base64?

A. base64.encode()
B. base64.b64encode()
C. base64.to_base64()
D. base64.convert()

9. Что такое Session State в Streamlit?

A. Состояние сервера
B. Механизм сохранения данных между перезагрузками страницы
C. База данных приложения
D. Кэш браузера

10. Какой декоратор FastAPI используется для создания эндпоинта, принимающего файлы?

A. @app.get()
B. @app.put()
C. @app.post()
D. @app.upload()

11. Какая функция потерь в Keras обычно используется для многоклассовой классификации спутниковых снимков?

A. binary_crossentropy
B. categorical_crossentropy
C. mean_squared_error
D. hinge

12. Как в Google Earth Engine создать медианный композит из коллекции изображений?

A. collection.mean()
B. collection.composite()
C. collection.median()
D. collection.average()

13. Какая функция OSMnx используется для загрузки уличной сети по названию места?

A. ox.graph_from_place()
B. ox.load_network()
C. ox.get_streets()
D. ox.download_graph()

14. Что представляет собой Google Earth Engine?

A. Настольное ГИС-приложение для анализа спутниковых снимков
B. Облачная платформа для геопространственного анализа с петабайтным каталогом данных
C. Библиотека Python для обработки растровых изображений
D. Сервис для скачивания спутниковых снимков

15. Что представляет собой GeoJSON?

A. Бинарный формат для хранения геоданных
B. Текстовый формат для представления географических объектов на основе JSON
C. Система координат
D. Библиотека JavaScript для работы с картами

16. Какой HTTP код означает успешный запрос?

A. 404
B. 500
C. 200
D. 301

17. Какой слой Keras применяется для преобразования изображения в одномерный вектор перед полносвязными слоями?

A. Dense()
B. Flatten()
C. Reshape()
D. Conv2D()

18. Какой метод используется для определения оптимального количества кластеров в алгоритме K-means?

A. Метод главных компонент
B. Метод локтя (Elbow method)
C. Метод опорных векторов
D. Метод градиентного спуска

19. Что такое FastAPI в контексте создания веб-приложений для геоанализа?

A. Библиотека для обработки растровых данных
B. Современный веб-фреймворк для создания API на Python
C. Инструмент для визуализации карт
D. Модуль для работы с нейронными сетями

20. Что такое эндпоинт (endpoint) в контексте API?

A. Конец программы
B. URL-адрес для обращения к конкретной функции API
C. Последняя строка кода

D. Точка остановки отладчика

21. Что представляет собой HOG (Histogram of Oriented Gradients) в контексте обработки изображений?

A. Метод сжатия изображений
B. Дескриптор признаков, основанный на распределении градиентов интенсивности
C. Алгоритм сегментации
D. Способ улучшения контраста

22. Что означает CRS в контексте геопространственных данных?

A. Cloud Resource System
B. Coordinate Reference System
C. Color Ramp Scheme
D. Clustering Result Score

23. Какая библиотека Python используется для создания интерактивных веб-приложений без знания HTML/CSS/JavaScript?

A. Django
B. Flask
C. Streamlit
D. FastAPI

24. Какой метод используется для сохранения GeoDataFrame в формате GeoJSON?

A. save()
B. to_file()
C. export()
D. write_json()

25. Какая система координат обычно используется для веб-картографии?

A. UTM Zone 37N
B. Pulkovo 1942
C. WGS84 (EPSG:4326)
D. Gauss-Kruger