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
16 февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБЩЕНАУЧНЫЙ «Б1.О.01.03 АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ СРЕДСТВАМИ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Аэрокосмические съёмки и фотограмметрия

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 2 года

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

Москва, 2024

**Разработчики:**

Преподаватель кафедры Информатики и геоинформационных технологий Кондрашин Д. М.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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 | 11.12.2023, № 7/23 |

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов профессиональной компетенции в области анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения

Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов общих представлений о роли и месте про-странственных данных в решении аналитических и исследовательских задач профессиональной деятельности;
- ознакомление студентов с современными технологиями анализа про-странственных данных средствами открытого программного обеспечения;
- формирование умений и навыков использовать открытое программное обеспечение для обработки пространственных данных;
- получение студентами необходимого им опыта анализа простран-ственными данных и интерпретации полученных результатов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования

ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 методы и средства поиска и получения, систематизации и обработки аэрокосмической информации и снимков местности

*Уметь:*

ОПК-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:*

ОПК-1.1/Нв1 методами планирования аэросъемочного процесса для получения изображений с заданными параметрами

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач в области геодезии и дистанционного зондирования

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 основы и физические принципы регистрации аэрокосмической информации о местности

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 осуществлять выбор аэрокосмических снимков, получаемых различными системами и комплексами дистанционного зондирования, в зависимости от решаемых практических или исследовательских задач

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значения для подготовки и реализации проектов в соответствующих сферах профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 основные виды и способы дистанционного зондирования и характеристики формируемых с их помощью снимков и изображений

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 Ум1 проводить оценку фотографического качества аэрокосмических изображений и анализ соответствия его заданным в ТЗ на съемку параметрам

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 навыками оценки качественных характеристик используемой при аэросъемке фотографической аппаратуры и соответствия их решаемой задаче

ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 параметры и характеристики используемой аппаратуры, позволяющие получать изображения заданного качества в сложных производственных ситуациях

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 планировать процессы и этапы аэрокосмических съемок для решения определенного круга производственных и научных задач

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 навыками анализа и выбора оптимальных методов аэрокосмических съемок для заданных условий

ОПК-3 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности

ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее

*Знать:*

ОПК-3.1/Зн1 Знать теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.1/Ум1 В области интеллектуальных навыков (В) - уметь Уметь провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.1/Нв1 В области практических навыков (С) - владеть навыками Владеть навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания

*Знать:*

ОПК-3.2/Зн1 Теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.2/Ум1 Провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.2/Нв1 Навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

*Знать:*

ОПК-3.3/Зн1 Теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.3/Ум1 Провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.3/Нв1 Навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

*Знать:*

ОПК-3.4/Зн1 Теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.4/Ум1 Провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.4/Нв1 Навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

*Знать:*

ОПК-3.5/Зн1 Теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.5/Ум1 Провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.5/Нв1 Навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

*Знать:*

ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы разработки и применения информационных и мультимедийных технологий для поиска, обработки и анализа информации с целью поддержки принятия решений в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.6/Ум1 Провести сравнительный анализ информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.6/Нв1 Навыками аналитической работы с информационными и мультимедийными технологиями в геодезии и дистанционном зондировании (С 1)

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

*Знать:*

ОПК-3.7/Зн1 Знать теоретические основы применения информационных и мультимедийных технологий в геодезии и дистанционном зондировании в части терминологии, методов и средств сбора и обработки материалов космических съёмок (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.7/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению информационных и мультимедийных технологий, обеспечивающих реализацию методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.7/Нв1 Навыками сравнительного анализа информационных и мультимедийных технологий, применяемых для выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (С 1)

ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-3.8/Зн1 Теоретические основы использования геоинформационных систем и технологий в геодезии и дистанционном зондировании (А 1)

*Уметь:*

ОПК-3.8/Ум1 Разрабатывать комплексные решения по применению геоинформационных систем и технологий, обеспечивающих применение методов геодезии и дистанционного зондирования при выполнении операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (В 1)

*Владеть:*

ОПК-3.8/Нв1 Навыками сравнительного анализа информационных систем и технологий, применяемых для выполнении комплекса операций по созданию космических продуктов и оказанию космических услуг на основе использования данных ДЗЗ (С 1)

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.01.03 «Анализ пространственных данных средствами открытого программного обеспечения» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Лабораторные занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 семестр | 108 | 3 | 64 | 44 | Зачет |
| Всего | 108 | 3 | 64 | 44 | |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Решение базовых задач в области геопространствен-ной аналитики средствами открытого программного обеспечения** | **34** | **20** | **14** | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-3.1<br>ОПК-3.2<br>ОПК-3.3<br>ОПК-3.4<br>ОПК-3.5<br>ОПК-3.6<br>ОПК-3.7<br>ОПК-3.8 |
| Тема 1.1. Географические таблицы (geo-graphic tables), поверхности и пространственные графы (spatial graphs) | 8 | 4 | 4 | |
| Тема 1.2. Визуализация пространственных данных | 13 | 8 | 5 | |
| Тема 1.3. Координатные системы отсчета. Преобразование данных из одной координатной системы отсчета в другую | 13 | 8 | 5 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Раздел 2. Основы пространственного анализа средствами открытого программного обеспечения** | **35** | **20** | **15** | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-3.1<br>ОПК-3.2<br>ОПК-3.3<br>ОПК-3.4<br>ОПК-3.5<br>ОПК-3.6<br>ОПК-3.7<br>ОПК-3.8 |
| Тема 2.1. Введение в пространственный анализ данных с помощью geopandas | 9 | 4 | 5 | |
| Тема 2.2. Геокодирование. Операции на нескольких наборах пространственных данных | 13 | 8 | 5 | |
| Тема 2.3. Обработка многомерных растров с помощью Python | 13 | 8 | 5 | |
| **Раздел 3. Продвинутый уровень анализа пространственных данных средствами открытого программного обеспечения** | **39** | **24** | **15** | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3<br>ОПК-1.4<br>ОПК-3.1<br>ОПК-3.2<br>ОПК-3.3<br>ОПК-3.4<br>ОПК-3.5<br>ОПК-3.6<br>ОПК-3.7<br>ОПК-3.8 |
| Тема 3.1. Пространственная интерполяция | 13 | 8 | 5 | |
| Тема 3.2. Пространственный сетевой анализ | 13 | 8 | 5 | |
| Тема 3.3. Анализ местности (terrain analysis) | 13 | 8 | 5 | |
| **Итого** | **108** | **64** | **44** | |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

***Раздел 1. Решение базовых задач в области геопространствен-ной аналитики средствами открытого программного обеспечения***

*Тема 1.1. Географические таблицы (geo-graphic tables), поверхности и пространственные графы (spatial graphs)*

Географические таблицы (geo-graphic tables), поверхности и пространственные графы (spatial graphs)

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 1.2. Визуализация пространственных данных*

Визуализация пространственных данных

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 1.3. Координатные системы отсчета. Преобразование данных из одной координатной системы отсчета в другую*

Координатные системы отсчета. Преобразование данных из одной координатной системы отсчета в другую

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

***Раздел 2. Основы пространственного анализа средствами открытого программного обеспечения***

*Тема 2.1. Введение в пространственный анализ данных с помощью geopandas*

Введение в пространственный анализ данных с помощью geopandas

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 2.2. Геокодирование. Операции на нескольких наборах пространственных данных*

Геокодирование. Операции на нескольких наборах пространственных данных

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 2.3. Обработка многомерных растров с помощью Python*

Обработка многомерных растров с помощью Python

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

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

*Тема 3.1. Пространственная интерполяция*

Пространственная интерполяция

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 3.2. Пространственный сетевой анализ*

Пространственный сетевой анализ

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|

| |
|---|
| Практическая работа |

*Тема 3.3. Анализ местности (terrain analysis)*

Анализ местности (terrain analysis)

Текущий контроль

| Вид (форма) контроля |
|---|
| Практическая работа |

## 6. 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.*

## 7. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Решение базовых задач в области геопространствен-ной аналитики средствами открытого программного обеспечения***

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8*

*Тема 1.1. Географические таблицы (geo-graphic tables), поверхности и пространственные графы (spatial graphs)*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание и обработка географических таблиц: построение пространственного графа транспортной сети и анализ связности районов города

*Тема 1.2. Визуализация пространственных данных*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание карты плотности населения района города с использованием инструментов QGIS и Python (matplotlib, geopandas)

*Тема 1.3. Координатные системы отсчета. Преобразование данных из одной координатной системы отсчета в другую*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Преобразование пространственных данных из одной системы координат в другую и анализ искажений при проекции

***Раздел 2. Основы пространственного анализа средствами открытого программного обеспечения***

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8*

*Тема 2.1. Введение в пространственный анализ данных с помощью geopandas*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ распределения объектов городской инфраструктуры (школ, аптек, парков) по районам города средствами GeoPandas

*Тема 2.2. Геокодирование. Операции на нескольких наборах пространственных данных*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Геокодирование адресных данных и пространственное объединение (overlay) с картой административных районов

*Тема 2.3. Обработка многомерных растров с помощью Python*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ спутниковых снимков для оценки озеленённых территорий города (NDVI) средствами Python и rasterio

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

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8*

*Тема 3.1. Пространственная интерполяция*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Пространственная интерполяция данных о загрязнении воздуха (или температуре) с использованием методов IDW и Kriging

*Тема 3.2. Пространственный сетевой анализ*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ транспортной доступности (по времени и расстоянию) социальных объектов средствами Python и библиотек для сетевого анализа (osmnx, networkx)

*Тема 3.3. Анализ местности (terrain analysis)*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание цифровой модели рельефа и расчет показателей крутизны склонов и экспозиции поверхности для проектирования рекреационных зон

## 8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*2 семестр, Зачет*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-3.1 ОПК-1.2 ОПК-3.2 ОПК-1.3 ОПК-3.3 ОПК-1.4 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8*

Вопросы/Задания:

1. Чем полезен анализ "Профиля рельефа"?

А) Он показывает максимальную видимость с вершины.
Б) Он используется для расчета кривизны.
В) Он позволяет визуализировать изменение высоты вдоль определенной линии.
Г) Он определяет ориентацию склонов.

2. Визуальный или аналитический метод, который определяет, какие области на поверхности видны из одной или нескольких заданных точек наблюдения, учитывая препятствия (рельеф).

3. В каком контексте анализа местности важен расчет гидрологических путей (Flow accumulation, Flow direction)?

А) Проектирование систем связи
Б) Моделирование стока воды и эрозии
В) Планирование транспортных сетей
Г) Интерполяция загрязнений

4. Если вы хотите найти все дома (точки), которые находятся в радиусе 500 метров от реки (линии), какая последовательность шагов в GeoPandas будет наиболее логичной?

А) Spatial Join (Point in Polygon) -> Dissolve
Б) Buffer (на реке) -> Spatial Join (Point in Polygon)
В) Clip -> Re-project
Г) Kriging -> Plot

5. Операция над полигонами, которая "сглаживает" их границы, удаляя мелкие детали и выступы, часто используемая для генерализации карт.

6. Что произойдет, если при попытке объединения двух полигонов (Union) их границы соприкасаются, но не перекрываются?

А) Результатом будет ошибка.
Б) Будет создан новый полигон, объединяющий оба исходных.
В) Будут созданы два отдельных полигона с общей границей.
Г) Геометрия будет отменена.

7. Какой метод визуализации лучше всего подходит для отображения плотности скопления точек, когда точные местоположения не так важны, как общая концентрация?

А) Хлороплет
Б) Точечная карта с малым размером символа
В) Тепловая карта
Г) Диаграмма рассеяния

8. Какая единица измерения используется в географических CRS (например, WGS 84)?

А) Метры
Б) Километры
В) Градусы (угловые)
Г) Футы

9. Геодезическая система, основанная на модели Земли, которая использует трехмерные (X, Y, Z) координаты, а не широту/долготу.

10. Если вы работаете с данными, которые, как вы знаете, находятся в Москве и вам нужна высокая точность расстояний, какую местную проекцию (если таковая существует) вы предпочтете использовать вместо глобальной UTM?

А) EPSG:3857
Б) EPSG:4326
В) Локальную или государственную проекцию (например, СК-42/СК-95 или их производные).
Г) Сферическую проекцию

11. Если в процессе геокодирования возвращается несколько потенциальных совпадений для одного адреса, какие действия можно предпринять?

А) Выбрать первую попавшуюся запись.
Б) Использовать показатель качества (score) для выбора лучшего совпадения.
В) Игнорировать этот адрес.
Г) Вручную просмотреть и выбрать правильную координату.

12. Какой тип ошибки в атрибутах адреса наиболее критичен для успешного геокодирования?

А) Неправильный регистр букв.
Б) Отсутствие почтового индекса или неверный код города.
В) Неправильное использование запятых.
Г) Использование полного названия улицы вместо сокращения.

13. В сетевом анализе, что такое “Критический путь” (Critical Path)?

А) Самый короткий путь по расстоянию.
Б) Путь, проходящий через все узлы.
В) Самый длинный из кратчайших путей между всеми парами узлов (диаметр графа).
Г) Путь, имеющий наименьший вес.

14. Если вы анализируете горный склон, и кривизна в данной точке отрицательна (вогнутая), то это часто указывает на:

А) Вершину холма
Б) Долину или лощину
В) Плоское плато
Г) Крутой обрыв

15. Какие факторы влияют на точность расчета уклона (Slope) при использовании ЦМР?

А) Облачность в день съемки.
Б) Размер ячейки (разрешение растра).
В) Пространственная корреляция данных.
Г) Используемая проекция и датум.

16. Пространственная операция, результатом которой является новый объект, представляющий собой общую площадь пересечения двух или более полигонов.

17. Если граф строится на основе односторонних улиц, какой тип графа используется?

А) Неориентированный
Б) Ориентированный
В) Взвешенный
Г) Несоединенный

18. Показатель, измеряемый в градусах (или процентах), который описывает крутизну поверхности в данной точке на основе ЦМР.

19. Какие характеристики рельефа могут быть вычислены из ЦМР, используя методы анализа местности?

А) Плотность населения
Б) Минимальный путь в сети
В) Экспозиция
Г) Продольная и поперечная кривизна

20. Процесс извлечения временной или многомерной выборки из большого многомерного растра, основанный на определенных индексах (например, все данные за 15:00 1 января 2023 года).

## 9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Орешков В. И. Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие: учебное пособие / В. И. Орешков. - Интеллектуальный анализ данных - Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. - 161 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/121842.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Маккинли У. Python и анализ данных / У. Маккинли; перевод А. Слинкина. - Python и анализ данных - Саратов: Профобразование, 2024. - 482 с. - 978-5-4488-0046-7. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/145897.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. Гнатюк С. П. Основы анализа данных: конспект лекций: конспект лекций / С. П. Гнатюк. - Основы анализа данных - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/102939.html (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

### 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. https://www.iprbookshop.ru/ - Электронно-библиотечная система IPR SMART
2. https://sdo.miigaik.ru/ - Система дистанционного обучения МИИГАиК

### 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

*Перечень программного обеспечения*
*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*
*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### 9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 12 шт.

Интерактивная доска - 1 шт.
Проектор - 1 шт.

## 10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся. Самостоятельная работа студентов позволяет глубже понять изучаемые темы, отработать навыки, полученные на лекционных или практических занятиях/лабораторных работах, качественно подготовиться к текущей и итоговой аттестации.

При подготовке к практическим занятиям/лабораторным работам, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- подготовка к практическим занятиям/лабораторным работам;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к промежуточной аттестации.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.