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

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информатики и геоинформационных технологий

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ АНАЛИТИКА «Б1.О.08.02 ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ АНАЛИТИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки: Разработка программного обеспечения для обработки и анализа пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

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 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

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	05.11.2025, № 12-25

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

ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Объясняет принципы функционирования ключевых современных информационных технологий, а также их преимущества и ограничения для решения профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.1/Зн5 Модели представления, источники и основные характеристики геопространственных данных.

ОПК-2.1/Зн6 Основные методы обработки векторных и растровых данных, пространственных измерений, сеточного обобщения и многокритериальной оценки территорий.

Уметь:

ОПК-2.1/Ум4 Сопоставлять результаты пространственных расчётов и оценивать влияние исходных данных и параметров обработки на полученные выводы.

Владеть:

ОПК-2.1/Нв4 Методами определения состава исходных пространственных данных и последовательности их обработки.

ОПК-2.2 Демонстрирует знание основных категорий и классов программных средств, применяемых в профессиональной деятельности, и различает их архитектурные особенности и функциональное назначение

Знать:

ОПК-2.2/Зн4 Назначение программных средств Python и платформы Google Earth Engine для решения задач пространственного анализа.

Уметь:

ОПК-2.2/Ум4 Различать функциональное назначение и архитектурные особенности программных средств геопространственного анализа.

Владеть:

ОПК-2.2/Нв4 Навыками обоснования выбора средств обработки пространственных данных.

ОПК-2.3 Идентифицирует, анализирует и выбирает адекватные программные средства и информационные технологии, в том числе отечественного производства, для эффективного решения конкретных профессиональных задач

Знать:

ОПК-2.3/Зн4 Требования к исходным данным, результатам расчётов и программным средствам геопространственного анализа.

Уметь:

ОПК-2.3/Ум4 Планировать процессы получения, подготовки и обработки пространственных данных для решения прикладной задачи.

ОПК-2.3/Ум5 Выбирать источники пространственных данных с учётом территории, периода наблюдений и требуемой детализации.

ОПК-2.3/Ум6 Обосновывать выбор способов представления данных, программных средств и методов геопространственного анализа.

Владеть:

ОПК-2.3/Нв4 Навыками анализа требований к программным средствам геопространственной аналитики.

ОПК-2.3/Нв5 Методами сбора и оценки качества пространственной информации, имеющей значение для подготовки и реализации прикладных проектов.

ОПК-2.3/Нв6 Навыками обоснования выбора средств обработки пространственных данных и содержательной интерпретации результатов.

ОПК-2.4 Применяет выбранные программные средства и информационные технологии для практического решения профессиональных задач, демонстрируя уверенное владение их функционалом, настройками и основными операциями, а также способность адаптировать их к изменяющимся условиям

Знать:

ОПК-2.4/Зн5 Приёмы настройки программных средств геопространственного анализа под условия конкретной задачи.

Уметь:

ОПК-2.4/Ум4 Применять программные средства геопространственного анализа для практического решения задачи и адаптировать их настройки к изменяющимся условиям.

Владеть:

ОПК-2.4/Нв2 Навыками воспроизводимой программной обработки и картографического представления геопространственных данных.

ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

ОПК-7.1 Анализирует поставленную задачу и требования к программному продукту, определяет необходимые алгоритмические и программные решения, а также оценивает их применимость для практического использования

Знать:

ОПК-7.1/Зн8 Методы описания алгоритмов и основные принципы построения функциональных и логических спецификаций программного обеспечения.

Уметь:

ОПК-7.1/Ум8 Формализовать требования к составу данных, аналитическим показателям и функциям геоаналитического приложения.

Владеть:

ОПК-7.1/Нв7 Методами оценки применимости алгоритмического и программного решения для практического использования.

ОПК-7.2 Разрабатывает эффективные алгоритмы для решения задач, а также выбирает оптимальные структуры данных для их реализации

Знать:

ОПК-7.2/Зн7 Способы организации алгоритмов пространственных операций, расчёта показателей и совместной обработки векторных и растровых данных.

Уметь:

ОПК-7.2/Ум7 Описывать последовательность пространственных расчётов с указанием исходных данных, параметров обработки и выходных результатов.

Владеть:

ОПК-7.2/Нв7 Навыками выбора структур данных, оптимальных для реализации алгоритма решения задачи.

ОПК-7.3 Пишет программный код на одном или нескольких языках программирования, следуя принципам модульности, читаемости, документирования и соответствия стандартам кодирования

Знать:

ОПК-7.3/Зн6 Принципы модульности, читаемости и документирования программного кода, а также стандарты кодирования.

Уметь:

ОПК-7.3/Ум6 Определять функции программных модулей геоаналитического приложения и способы их взаимодействия.

Владеть:

ОПК-7.3/Нв6 Навыками описания алгоритмов и документирования результатов геоаналитического исследования.

ОПК-7.4 Проводит отладку и тестирование программного кода, выявляет и устраняет ошибки, а также оптимизирует производительность программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы в реальных условиях

Знать:

ОПК-7.4/Зн6 Виды ошибок программного кода и методы их выявления и устранения.

Уметь:

ОПК-7.4/Ум6 Проводить отладку и тестирование программного кода геопространственного анализа, выявлять и устранять ошибки.

Владеть:

ОПК-7.4/Нв6 Методами оптимизации производительности программы для обеспечения её стабильной и эффективной работы.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-2.1 Объясняет принципы функционирования ключевых современных информационных технологий, а также их преимущества и ограничения для решения профессиональных задач Знать: ОПК-2.1/Зн5 Модели представления, источники и основные характеристики геопространственных данных. ОПК-2.1/Зн6 Основные методы обработки векторных и растровых данных, пространственных измерений, сеточного обобщения и многокритериальной оценки территорий.

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)

Отлично	ОПК-2.1 Объясняет принципы функционирования ключевых современных информационных технологий, а также их преимущества и ограничения для решения профессиональных задач ОПК-2.1/Зн5 Модели представления, источники и основные характеристики геопространственных данных. ОПК-2.1/Зн6 Основные методы обработки векторных и растровых данных, пространственных измерений, сеточного обобщения и многокритериальной оценки территорий.
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Просмотр выполненных работ
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Основы геопространственной аналитики и обработка векторных данных	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
2	Открытые пространственные данные и анализ доступности городской инфраструктуры	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
3	Пространственная индексация и многокритериальная оценка территорий	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
4	Обработка растровых данных и их совместный анализ с векторными данными	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой

5	Облачная обработка геопространственных данных в Google Earth Engine	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
6	Основы применения машинного обучения к пространственным данным	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	Зачет с оценкой
7	Разработка геоаналитического приложения и комплексное исследование территории	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4	Просмотр выполненных работ	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, 5 семестр.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы геопространственной аналитики и обработка векторных данных

Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 1.1. Введение в геопространственную аналитику. Модели пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Подготовить исходный набор пространственных данных и описать территорию, состав объектов, источник и назначение данных.

Тема 1.2. Чтение, подготовка и исследование векторных данных средствами GeoPandas

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Считать выбранный векторный набор данных, выполнить отбор объектов, проверить систему координат и подготовить карту исходных данных.

Тема 1.3. Пространственные операции в GeoPandas

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить практическую работу по обработке векторных данных: пространственный отбор, геометрические расчёты, соединение слоёв и картографическое представление результата.

Раздел 2. Открытые пространственные данные и анализ доступности городской инфраструктуры

Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 2.1. Получение данных OpenStreetMap через программные интерфейсы

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Получить из OpenStreetMap объекты выбранных категорий для заданной территории, проверить их атрибуты и сохранить исходные данные.

Тема 2.2. Пространственный анализ доступности городской инфраструктуры

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить практическую работу по анализу доступности социальной инфраструктуры; представить карту, расчётные показатели и выводы об ограничениях полученной оценки.

Раздел 3. Пространственная индексация и многокритериальная оценка территорий

Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 3.1. Пространственная индексация и сеточное представление территории. Система H3

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Построить сетку H3 для выбранной территории, рассчитать один показатель по ячейкам и представить его пространственное распределение на карте.

Тема 3.2. Многокритериальный геопространственный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Сформировать интегральный показатель на основе нескольких пространственных факторов, обосновать веса и сопоставить результаты двух вариантов расчёта.

Раздел 4. Обработка растровых данных и их совместный анализ с векторными данными
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 4.1. Основы обработки растровых пространственных данных средствами Rasterio

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить практическую работу по обработке растровых данных в Rasterio: прочитать растр, исследовать его характеристики и представить результаты обработки.

Тема 4.2. Совместный анализ растровых и векторных данных

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Рассчитать выбранную статистическую характеристику растра в пределах нескольких полигонов и сопоставить полученные значения на карте.

Раздел 5. Облачная обработка геопространственных данных в Google Earth Engine
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 5.1. Введение в Google Earth Engine и каталог пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выбрать территорию и период исследования, получить соответствующие спутниковые данные из каталога Google Earth Engine и отобразить их на карте.

Тема 5.2. Обработка и картографическое представление данных в Google Earth Engine

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить тематическую обработку выбранной коллекции спутниковых изображений и представить исходные данные и расчётный показатель на карте.

Тема 5.3. Прикладной анализ городской территории в Google Earth Engine

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить практическую работу по пространственному анализу экологического благополучия городской территории; представить расчёты, карту и содержательные выводы.

Тема 5.4. Выгрузка результатов и обработка больших объёмов пространственных данных

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить практическую работу по обработке больших пространственных данных в Google Earth Engine и проверить выгруженный результат в среде Python.

Раздел 6. Основы применения машинного обучения к пространственным данным
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 6.1. Введение в машинное обучение для геопространственного анализа

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Выполнить учебный пример применения машинного обучения в Google Earth Engine, описать признаки и целевую характеристику, представить результат и его оценку.

Раздел 7. Разработка геоаналитического приложения и комплексное исследование территории

Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4

Тема 7.1. Разработка интерактивного геоаналитического приложения

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Изучить исходный код GeoAnalytics Service, изменить состав показателей и параметры расчёта под выбранную задачу, продемонстрировать работу приложения.

Тема 7.2. Итоговое геоаналитическое исследование и представление результатов

Форма контроля/оценочное средство: Просмотр выполненных работ

Вопросы/Задания:

1. Представить итоговое геоаналитическое исследование с описанием задачи, источников, последовательности расчётов, картографических результатов и выводов.

Возможные направления: анализ доступности инфраструктуры, оценка экологических характеристик, сравнение районов по нескольким показателям, исследование пространственного распределения объектов, анализ изменений по спутниковым наблюдениям, совместное использование открытых векторных и спутниковых данных, разработка или изменение геоаналитического приложения.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-7.1 ОПК-2.2 ОПК-7.2 ОПК-2.3 ОПК-7.3 ОПК-2.4 ОПК-7.4

Вопросы/Задания:

1. Как называется модель пространственных данных, представляющая территорию регулярной сеткой ячеек с одним значением в каждой, в отличие от модели, описывающей объекты точками, линиями и полигонами?

2. Как называется открытый проект, содержащий пространственные данные об объектах местности (дорогах, зданиях, инфраструктуре), в котором каждый объект описывается набором пар «ключ – значение»?

3. Дополните предложение термином:

Библиотека Python, расширяющая структуру DataFrame библиотеки pandas столбцом геометрии и средствами пространственных операций, называется _____.

4. Дополните предложение термином:

Иерархическая система пространственной индексации, представляющая территорию сеткой шестиугольных ячеек разного уровня детализации, называется системой _____.

5. Как называется значение ячейки растра, обозначающее отсутствие измерения в этой ячейке и обычно исключаемое из статистических расчётов?

6. Раскройте содержание понятий точечных, линейных и площадных пространственных объектов: дайте определение каждому типу и приведите пример объекта местности, который обычно представляется каждым из них.

7. Опишите назначение систем координат в геопространственном анализе и объясните, для чего требуется преобразование координат между разными системами при совместной обработке нескольких наборов данных.

8. Раскройте содержание понятия буферной зоны: дайте определение и приведите пример практической задачи геопространственной аналитики, где построение буферной зоны необходимо для последующего пространственного анализа.

9. Объясните назначение программного интерфейса (API) при получении открытых пространственных данных и опишите, чем библиотека OSMnx облегчает получение данных OpenStreetMap по сравнению с прямыми запросами к Overpass API.

10. Раскройте содержание понятий признака и целевой характеристики при построении модели машинного обучения на пространственных данных: дайте определение каждому понятию и объясните разницу между задачами классификации и регрессии применительно к целевой характеристике.

11. Расположите этапы чтения, просмотра и первичной подготовки векторных данных средствами GeoPandas в правильной последовательности.

1. Проверка и преобразование системы координат при необходимости.
2. Первичное картографическое представление подготовленных данных.
3. Чтение геометрии и атрибутов из файла в объект GeoDataFrame.
4. Отбор нужных объектов по значениям атрибутивных полей.
5. Просмотр состава полей и типов данных GeoDataFrame.

12. Расположите этапы решения задачи «определить объекты, попадающие в буферную зону вокруг заданного объекта» в правильной последовательности.

1. Рассчитать площадь или иные характеристики объектов, попавших в результат пересечения.
2. Построить буферную зону вокруг исходного объекта на заданном расстоянии.
3. Выполнить наложение буферной зоны на слой интересующих объектов и получить пересечение.
4. Убедиться в наличии исходных слоёв объекта и территории для анализа.

13. Расположите этапы построения и проверки модели машинного обучения с учителем на пространственных данных в правильной последовательности.

1. Оценить качество модели по предсказаниям на тестовой выборке и интерпретировать результат.
2. Разделить подготовленные данные на обучающую и тестовую выборки.
3. Обучить модель на данных обучающей выборки.
4. Подготовить признаки и целевую характеристику по имеющимся пространственным данным.
5. Получить предсказания обученной модели на тестовой выборке.

14. Расположите этапы построения сеточного представления территории системой H3 и расчёта показателя по ячейкам в правильной последовательности.

1. Рассчитать обобщённый показатель (например, число объектов) для каждой ячейки.
2. Выбрать уровень детализации сетки H3, соответствующий задаче.
3. Отнести имеющиеся пространственные объекты к соответствующим ячейкам сетки.
4. Построить сетку ячеек H3 для выбранной территории исследования.
5. Определить территорию, для которой строится анализ.

15. Расположите этапы обработки и картографического представления коллекции изображений в Google Earth Engine в правильной последовательности.

1. Настроить параметры отображения и порядок слоёв карты.
2. Отобрать и подготовить коллекцию изображений по территории и периоду наблюдений.
3. Представить исходные данные и полученный результат на карте.
4. Получить обобщённую характеристику коллекции, например среднее значение.
5. Выбрать нужные спектральные каналы и применить к изображениям необходимые вычисления.

16. Установите соответствие между понятием машинного обучения и его содержанием.

Признак - Величина, которую модель должна научиться предсказывать по признакам
Целевая характеристика - Задача предсказания, в которой целевая характеристика представляет собой непрерывную числовую величину
Классификация - Измеримая характеристика объекта, используемая моделью для предсказания
Регрессия - Задача предсказания, в которой целевая характеристика представляет собой отдельную категорию

17. Установите соответствие между характеристикой растрового набора данных и её содержанием.

Канал растра - Территория, на которую распространяется содержимое растрового набора
Пространственное разрешение - Соответствие между координатами ячеек растра и их положением на земной поверхности
Пространственная привязка - Размер одной ячейки растра, выраженный в единицах длины на местности
Граница охвата - Отдельная матрица значений, относящаяся к определённой характеристике (например, спектральному диапазону)

18. Установите соответствие между типом пространственного объекта и способом его геометрического представления.

Точечный объект - Задаётся последовательностью координат, образующей ломаную траекторию
Линейный объект - Задаётся замкнутым контуром, ограничивающим территорию
Площадной объект - Задаётся единственной парой координат, не имеет протяжённости в модели

19. Установите соответствие между объектом (понятием) платформы Google Earth Engine и его содержанием.

Image - Систематизированный перечень доступных на платформе наборов данных с их описанием
ImageCollection - Отдельное растровое изображение (снимок), представленное в среде Google Earth Engine
Каталог пространственных данных - Набор из множества отдельных изображений, объединённых для совместной фильтрации и обработки

20. Установите соответствие между программным средством и его назначением.

Streamlit - Библиотека для работы с геометрическими объектами и выполнения геометрических операций над ними
Shapely - Учебное приложение курса для пространственного анализа, объединяющее пользовательское представление и расчётную часть
GeoAnalytics Service - Библиотека для создания интерактивного веб-приложения, представляющего расчёты и карты пользователю