



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

Факультет геоинформатики и информационной безопасности
Кафедра информационно-измерительных систем



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 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)
«Б1.В.ДВ.01.02 ТЕХНОЛОГИИ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОГО АНАЛИЗА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность(профиль) подготовки: Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 4 года

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

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры Информационно-измерительных систем, к.т.н.
Гвоздев О. Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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	14.12.2023, № 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 обучающихся профессиональных компетенций в области сбора, обработки, моделирования и визуализации пространственно-распределенных данных, изменяющихся во времени, а также подготовка специалистов, способных применять современные геоинформационные системы, методы пространственной статистики и машинного обучения для решения прикладных задач в экономике, урбанистике, логистике и других сферах

Задачи изучения дисциплины:

- изучение концептуальных основ пространственно-временного анализа, современных форматов хранения данных, принципов пространственного автокорреляции и методов моделирования пространственно-временных процессов;
- получение практических навыков работы с профессиональными ГИС-пакетами и библиотеками языков программирования для выполнения операций пространственного соединения, построения карт, создания анимаций изменения показателей во времени и реализации алгоритмов пространственного моделирования;
- формирование умения самостоятельно ставить задачи пространственно-временного анализа в предметной области, интерпретировать полученные результаты и обосновывать рекомендации для принятия управленческих решений на основе геоданных.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

ПК-1.1 Проектирует концептуальную архитектуру системы

Знать:

ПК-1.1/Зн2 Основные принципы концептуального, функционального и логического проектирования систем среднего и крупного масштаба

Уметь:

ПК-1.1/Ум1 Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения

ПК-1.1/Ум3 Использовать командные средства разработки компьютерного программного обеспечения

ПК-1.1/Ум5 Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

Владеть:

ПК-1.1/Нв1 Разработка, изменение архитектуры компьютерного программного обеспечения и ее согласование с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения

ПК-1.1/Нв5 Разработка технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов

ПК-1.2 Осуществляет функциональное проектирование системы

Знать:

ПК-1.2/Зн1 Функциональные возможности систем обработки геопространственных данных

ПК-1.2/Зн2 Основные методы и инструменты обследования текущей ситуации в проектировании информационных систем, включая сбор, анализ и интерпретацию геоданных

Уметь:

ПК-1.2/Ум5 Осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

ПК-1.2/Ум6 Разрабатывать технико-экономическое обоснование

Владеть:

ПК-1.2/Нв6 Оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач

ПК-1.2/Нв8 Методиками системного и критического анализа проблемных ситуаций, применяемыми для диагностики и оценки текущего состояния систем

ПК-1.3 Выполняет логическое проектирование системы

Знать:

ПК-1.3/Зн1 Методы концептуального проектирования

Уметь:

ПК-1.3/Ум2 Использовать логические и алгебраические формализмы при характеристике технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов

Владеть:

ПК-1.3/Нв1 Разработки и проектирования баз данных

ПК-1.3/Нв2 Навыками проектирования систем передачи данных

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.01.02 «Технологии пространственно-временного анализа» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

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)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
7 семестр	108	3	36	36	Экзамен (36)
Всего	108	3	36	36	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Лекционные занятия	Практические занятия	Средние результаты освоения дисциплины
----------------------------	--------------------	----------------------	--

	Всего	Лекционн	Практичес	Планируем обучения, с результатам программы
Раздел 1. Теоретические основы и модели представления пространственно-временных данных	24	12	12	ПК-1.1 ПК-1.3
Тема 1.1. Концепции пространства и времени в ГИС	11	5	6	
Тема 1.2. Модели данных и структуры хранения	13	7	6	
Раздел 2. Инструментарий и методы пространственного моделирования	24	12	12	ПК-1.2
Тема 2.1. Технологии сбора и интеграции геоданных	11	5	6	
Тема 2.2. Пространственная статистика и геостатистика	13	7	6	
Раздел 3. Анализ динамики и практическая реализация проектов	24	12	12	ПК-1.2 ПК-1.3
Тема 3.1. Анализ пространственно-временных паттернов	12	6	6	
Тема 3.2. Прогнозирование и поддержка принятия решений	12	6	6	
Итого	72	36	36	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы и модели представления пространственно-временных данных

Тема 1.1. Концепции пространства и времени в ГИС

Абсолютное и относительное пространство. Модели времени: линейное, циклическое, событийное. Способы дискретизации непрерывных процессов. Примеры формализации реальных явлений в виде пригодных для анализа данных

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Модели данных и структуры хранения

Векторная и растровая модели: области применения, преимущества и недостатки для анализа изменений во времени. Топологические отношения и пространственные индексы. Стандарты хранения

Текущий контроль

Вид (форма) контроля

Тестирование

Раздел 2. Инструментарий и методы пространственного моделирования

Тема 2.1. Технологии сбора и интеграции геоданных

Обзор источников: данные дистанционного зондирования Земли, трекинг, краудсорсинг, открытые данные ведомств. ETL-процессы для геоданных. Использование API для получения сведений о местности и объектах

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Пространственная статистика и геостатистика

Исследовательский анализ пространственных данных. Меры центральной тенденции и рассеяния для точечных объектов. Анализ пространственных закономерностей: квадратный и ближайший сосед. Понятие вариограммы и интерполяция

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Анализ динамики и практическая реализация проектов

Тема 3.1. Анализ пространственно-временных паттернов

Выявление кластеров "горячих точек". Анализ траекторий движения. Визуализация изменений с помощью временных срезов и пространственно-временных кубов

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 3.2. Прогнозирование и поддержка принятия решений

Применение методов машинного обучения для прогноза пространственных событий. Создание веб-карт и дашбордов для представления результатов анализа лицам, принимающим решения. Разработка геопорталов

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Тестирование

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: Экзамен, 7 семестр.

Экзамен оценивается по пятибалльной шкале:

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

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Теоретические основы и модели представления пространственно-временных данных

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.3

Тема 1.1. Концепции пространства и времени в ГИС

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой тип пространственных данных используется для представления объектов, имеющих площадь и протяженность (например, здания, озера, районы города)?

- 1) Точка
- 2) Линия
- 3) Полигон
- 4) Растр

2. Как называется математический метод интерполяции, учитывающий статистическую природу поля и позволяющий оценить погрешность прогноза?

- 1) Метод обратно взвешенных расстояний (IDW)
- 2) Билинейная интерполяция
- 3) Кригинг

4) Метод ближайшего соседа

Тема 1.2. Модели данных и структуры хранения

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой индекс используется для количественной оценки пространственной автокорреляции (степени кластеризации или разброса объектов)?

- 1) Индекс Джини
- 2) Индекс Морана
- 3) Индекс Хирша
- 4) Индекс Фишера

2. Что такое буферизация (Buffer) в ГИС?

- 1) Процесс сжатия растрового изображения для ускорения загрузки
- 2) Создание зоны заданного расстояния вокруг географического объекта
- 3) Очистка атрибутивной таблицы от дубликатов
- 4) Метод перепроецирования карты

3. Какое расширение СУБД PostgreSQL добавляет поддержку пространственных типов данных и функций?

- 1) pgAdmin
- 2) PostGIS
- 3) QGIS
- 4) GeoServer

4. Какой формат файлов является открытым стандартом для хранения геопространственных векторных данных на основе JSON?

- 1) Shapefile
- 2) GeoTIFF
- 3) GeoJSON
- 4) DWG

5. Что изучает раздел "Time Geography" (временная география)?

- 1) Изменение климата во времени
- 2) Траектории движения объектов с учетом временных ограничений и пространственных путей
- 3) Демографические изменения населения
- 4) Историю создания карт

Раздел 2. Инструментарий и методы пространственного моделирования

Контролируемые ИДК: ПК-1.2

Тема 2.1. Технологии сбора и интеграции геоданных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называется процесс привязки табличных данных, содержащих адреса, к географическим координатам?

- 1) Оверлей
- 2) Геокодирование
- 3) Векторизация
- 4) Интерполяция

2. Какой метод визуализации позволяет увидеть изменение показателя во времени на карте в виде последовательных кадров?

- 1) Статическая карта
- 2) Анимированная карта (временные срезы)
- 3) Круговая диаграмма

4) Гистограмма

3. Что такое пространственное соединение (Spatial Join)?

- 1) Объединение двух таблиц по ключевому полю
- 2) Соединение атрибутов двух слоев на основе их пространственного расположения
- 3) Склеивание двух растровых изображений
- 4) Создание связи между сервером и клиентом

4. Какая модель времени предполагает, что события повторяются через равные промежутки (например, времена года)?

- 1) Линейное время
- 2) Циклическое время
- 3) Событийное время
- 4) Абсолютное время

5. Для чего используется метод анализа "горячих точек" (Hot Spot Analysis)?

- 1) Для прогноза погоды
- 2) Для выявления статистически значимых кластеров высоких или низких значений
- 3) Для построения рельефа местности
- 4) Для расчета расстояний между городами

Тема 2.2. Пространственная статистика и геостатистика

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой тип данных лучше всего подходит для хранения спутниковых снимков?

- 1) Векторные данные (точки)
- 2) Векторные данные (полигоны)
- 3) Растровые данные
- 4) Текстовые файлы

2. Что такое пространственно-временной куб (Space-Time Cube)?

- 1) Трехмерная модель здания
- 2) Структура данных, где два измерения — пространственные, а третье — время
- 3) Формат хранения видеоданных
- 4) Алгоритм сжатия геоданных

3. Какой метод машинного обучения часто применяется для прогнозирования пространственных событий на основе множества факторов?

- 1) Случайный лес (Random Forest)
- 2) Метод главных компонент (PCA)
- 3) Градиентный бустинг только для временных рядов
- 4) K-means (для кластеризации без обучения)

4. Что такое проекция в ГИС?

- 1) Устройство для вывода карт на печать
- 2) Математический способ переноса поверхности Земли на плоскость карты
- 3) Процесс увеличения масштаба карты
- 4) Название слоя с объектами

5. Какой тип операций пространственного анализа позволяет наложить два слоя друг на друга и получить новый слой с комбинацией их атрибутов?

- 1) Буферизация
- 2) Оверлей (Overlay)
- 3) Триангуляция
- 4) Геокодирование

Раздел 3. Анализ динамики и практическая реализация проектов

Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-1.3

Тема 3.1. Анализ пространственно-временных паттернов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какая библиотека Python является основной для работы с векторными геоданными?
 - 1) NumPy
 - 2) GeoPandas
 - 3) Matplotlib
 - 4) Requests
2. Что такое вариограмма в геостатистике?
 - 1) График распределения высот местности
 - 2) Функция, описывающая пространственную корреляцию между точками данных
 - 3) Карта растительности
 - 4) Таблица координат точек
3. Какой из перечисленных форматов относится к растровым моделям данных?
 - 1) Shapefile
 - 2) GeoTIFF
 - 3) GeoJSON
 - 4) KML
4. Что такое пространственный индекс (R-tree) и для чего он нужен?
 - 1) Это алфавитный указатель названий стран
 - 2) Структура данных для ускорения пространственных запросов (поиска соседей, пересечений)
 - 3) Индекс качества карты
 - 4) Список доступных проекций
5. Как называется наука об измерении и понимании геометрических свойств Земли?
 - 1) Картография
 - 2) Геодезия
 - 3) Топология
 - 4) Статистика

Тема 3.2. Прогнозирование и поддержка принятия решений

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет сделать операция "пространственный запрос" (Spatial Query) в базе данных?
 - 1) Найти объекты по их названию
 - 2) Найти объекты на основе их взаимного расположения (например, "найти все магазины в радиусе 1 км от парка")
 - 3) Удалить все объекты с пустой геометрией
 - 4) Переименовать слой
2. Какая модель пространства оперирует понятиями "поле" (field) и "объект" (object)?
 - 1) Только векторная модель
 - 2) Только растровая модель
 - 3) Концептуальные модели представления пространственных данных
 - 4) Реляционная модель баз данных
3. Для чего используется метод IDW (Inverse Distance Weighting)?
 - 1) Для векторизации растров
 - 2) Для интерполяции значений в неизвестных точках на основе взвешивания по расстоянию до известных точек
 - 3) Для расчета площади полигонов
 - 4) Для построения маршрутов

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

7 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Понятие пространственно-временных данных (ПВД). Примеры использования в различных предметных областях (урбанистика, логистика, экология, геомаркетинг).
2. Модели пространственных данных: векторная и растровая. Сравнительный анализ, преимущества и недостатки, области применения.
3. Модели времени в ГИС: линейное, циклическое, событийное время. Способы дискретизации временных процессов.
4. Пространственные отношения и топология. Типы пространственных отношений (равенство, пересечение, касание, внутри, содержит).
5. Системы координат и картографические проекции. Классификация проекций, проблема искажений. Система WGS 84.
6. Форматы хранения пространственных данных: векторные (Shapefile, GeoJSON, KML) и растровые (GeoTIFF, JPEG2000). Их характеристики и совместимость.
7. Пространственные индексы (R-tree, Quad-tree). Назначение, принципы работы, роль в оптимизации запросов.
8. Открытые источники геоданных: OpenStreetMap, данные ДЗЗ, Росреестр. Правовые и этические аспекты использования геоданных.
9. Пространственные операции: буферизация, оверлей, пространственное соединение (Spatial Join). Примеры применения.
10. Геокодирование и обратное геокодирование: понятие, методы, точность, применение в прикладных задачах.
11. Пространственная автокорреляция. Индексы Морана и Гир. Интерпретация значений, выявление кластеров.
12. Анализ "горячих точек" (Hot Spot Analysis). Статистика Getis-Ord G_i^* . Выявление статистически значимых кластеров.
13. Геоestatистика и интерполяция. Метод обратно взвешенных расстояний (IDW): принцип работы, преимущества и недостатки.
14. Кригинг как метод интерполяции. Понятие вариограммы, типы кригинга, оценка погрешности.
15. Анализ точечных паттернов. Квадратный и ближайший сосед. Ядро плотности (Kernel Density Estimation).

16. Пространственная регрессия. Учет пространственных эффектов в регрессионных моделях.
17. Построение поверхностей и анализ рельефа. Цифровые модели рельефа (ЦМР), производные поверхности (уклоны, экспозиция).
18. Сетевой анализ. Построение маршрутов, анализ транспортной доступности, зоны обслуживания.
19. Пространственные базы данных. PostGIS: типы данных, пространственные функции, индексы, оптимизация запросов.
20. Библиотеки Python для работы с геоданными: GeoPandas, Shapely, Folium, PySAL. Обзор функциональных возможностей.
21. Пространственно-временной куб (Space-Time Cube). Структура, методы анализа, визуализация.
22. Анализ траекторий движения. Time Geography, пространственно-временные пути, ограничения (prisms).
23. Визуализация временных срезов. Создание анимированных карт, временные слайсы, мультिवременные композиции.
24. Выявление пространственно-временных паттернов. Тренды, сезонность, аномалии в пространственно-распределенных данных.
25. Анализ данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Мониторинг изменений во времени (change detection).
26. Применение методов машинного обучения для прогнозирования пространственных событий. Случайный лес, градиентный бустинг.
27. Кластеризация пространственно-временных данных. Алгоритмы DBSCAN, ST-DBSCAN.
28. Пространственно-временной анализ в геомаркетинге. Оценка локации, анализ конкурентного окружения, зоны охвата.
29. Пространственно-временной анализ в урбанистике и логистике. Анализ транспортных потоков, пешеходной доступности, миграционных процессов.
30. Пространственно-временной анализ в экологии и эпидемиологии. Мониторинг загрязнений, распространение заболеваний, моделирование рисков.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Зольников И. Д. Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / И. Д. Зольников, Н. В. Глушкова. - Введение в геоинформационные системы и дистанционное зондирование - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2023. - 88 с. - 978-5-4437-1498-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/134567.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Малышкин Н. Г. Географические информационные системы в экологии и природопользовании: учебно-методическое пособие: учебно-методическое пособие / Н. Г. Малышкин. - Географические информационные системы в экологии и природопользовании - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/117671.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства: учебное пособие: учебное пособие / Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков, С. В. Одинцов [и др.] - Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 199 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/76053.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Лайкин В. И. Геоинформатика: учебное пособие: учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. - Геоинформатика - Комсомольск-на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. - 162 с. - 978-5-85094-398-1, 978-5-4497-0124-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/86457.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.elibrary.ru/> - НЭБ eLIBRARY
2. <https://rusneb.ru/> - Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система "Лань"
4. <https://znanium.ru/> - Электронно-библиотечная система "Znaniy"

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)

1. ArcGIS;
2. ГИС Панорама;
3. QGIS;

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

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Учебная аудитория

Маркерная доска - 0 шт.

Моноблок - 64 шт.

Проектор - 4 шт.

LED-экран - 1 шт.

Автоматизированное рабочее место (АРМ) - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется методическими рекомендациями по дисциплине.

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.