

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета инженерных систем и  
сооружений

/С.А. Яременко/

21 марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Основы геоинформационных систем»

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль Пожарная безопасность в строительстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

Е.В. Васильчикова

Заведующий кафедрой

Кадастра недвижимости,  
землеустройства и геодезии

Н.И. Трухина

Руководитель ОПОП

Е.А. Сушко

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины «Основы геоинформационных систем» — овладение знаниями современных технологий, методов и средств создания и использования автоматизированных информационных систем, ориентированных на анализ пространственных (географических) данных в процессе поддержки принятия решений.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины являются: освоение методов получения и обработки геопространственной информации, овладение современными компьютерными технологиями, изучение функциональных возможностей ГИС, формирование практических навыков работы с ГИС.

В результате освоения курса «Основы геоинформационных систем» студенты должны понять необходимость и область применения геоинформационных систем в профессиональной деятельности; научиться работать с пространственно привязанными данными, координатными системами, основными векторными примитивами и атрибутивной информацией используемыми в ГИС; освоить важнейшие методы геоинформационного моделирования, визуализации и анализа; усвоить основные правила оцифровки объектов местности; уметь формулировать выводы, необходимые для проведения научных исследований и осуществления практической деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы геоинформационных систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы геоинформационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать базовые принципы организации и функционирования геоинформационных систем технологии ввода/вывода данных в геоинформационных системах
	Уметь вводить геоданные в ГИС и создавать базу атрибутивных данных
	Владеть

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы геоинформационных систем» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные теоретические концепции в геоинформатике	1. Определения и задачи геоинформатики 2. Основные понятия 3. Классификация моделей пространственных данных и объектов Общее представление о ГИС	4	6	8	18
2	Системы координат и картографические проекции в ГИС	1. Основные сведения о системах координат и картографических проекциях Использование систем координат и картографических проекций в ГИС	4	6	8	18

3	Цифровые модели рельефа и производные продукты, созданные на их основе	1. Понятие о цифровой модели рельефа. Представление рельефа в растровой, векторной и триангуляционной моделях 2. Создание цифровой модели рельефа триангуляционным методом 3. Картографическая визуализация цифровой модели рельефа Открытые цифровые модели рельефа SRTM-90, SRTM X-band, ASTER GDEM	4	6	8	18
4	Представление и организация географической информации в базах данных ГИС	1. Типы и источники пространственных данных 2. Проектирование географических баз данных 3. Представление пространственных объектов в БД 4. Системы управления базами данных в ГИС 5. Модели пространственных данных Качество данных и контроль ошибок	2	6	10	18
5	Цифровая обработка изображений для создания баз данных ГИС и тематических карт	1. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании 2. Методы цифровой обработки космических снимков 3. Методы дешифрирования, основанные на преобразовании спектральных яркостей 4. Алгоритмы классификации Алгоритмы выполнения географического анализа по космическим снимкам	2	6	10	18
6	Пространственный анализ в ГИС	1. Измерительные операции 2. Анализ отношений пространственных объектов 3. Пространственные запросы 4. Оверлейные операции 5. Операции отсечения и разрезания 6. Буферные зоны 7. Анализ инженерных сетей Анализ геополей	2	6	10	18
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные теоретические концепции в геоинформатике	4. Определения и задачи геоинформатики 5. Основные понятия 6. Классификация моделей пространственных данных и объектов Общее представление о ГИС	2	2	16	20
2	Системы координат и картографические проекции в ГИС	2. Основные сведения о системах координат и картографических проекциях Использование систем координат и картографических проекций в ГИС	2	2	16	20
3	Цифровые модели рельефа и производные продукты, созданные на их основе	4. Понятие о цифровой модели рельефа. Представление рельефа в растровой, векторной и триангуляционной моделях 5. Создание цифровой модели рельефа триангуляционным методом 6. Картографическая визуализация цифровой модели рельефа Открытые цифровые модели рельефа SRTM-90, SRTM X-band, ASTER GDEM	-	-	16	16
4	Представление и организация географической информации в базах данных ГИС	6. Типы и источники пространственных данных 7. Проектирование географических баз данных 8. Представление пространственных объектов в БД 9. Системы управления базами данных в ГИС 10. Модели пространственных данных Качество данных и контроль ошибок	-	-	16	16
5	Цифровая обработка изображений для создания баз данных ГИС и тематических карт	5. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании 6. Методы цифровой обработки космических снимков	-	-	16	16

		7.Методы дешифрирования, основанные на преобразовании спектральных яркостей 8.Алгоритмы классификации Алгоритмы выполнения географического анализа по космическим снимкам				
6	Пространственный анализ в ГИС	8. Измерительные операции 9.Анализ отношений пространственных объектов 10. Пространственные запросы 11. Оверлейные операции 12. Операции отсечения и разрезания 13. Буферные зоны 14. Анализ инженерных сетей Анализ геополей	-	-	16	16
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	<b>104</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Трансформация растровых изображений
2. Обработка данных. Подключение к хранилищу
3. Генерализация отдельных элементов
4. Хранение БД ГИС
5. Редактирование БД ГИС
6. Обнаружение и устранение ошибок разных типов
7. Определение объектов на основе их атрибутов
8. Базовые функции пространственного анализа
9. Картографическая визуализация
- 10.Формирование конечного продукта ГИС-обработки. Способы создания тематических карт

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать: базовые принципы организации и функционирования геоинформационных	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	систем технологии ввода/вывода данных в геоинформационных системах			
	Уметь: вводить геоданные в ГИС и создавать базу атрибутивных данных	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть: навыками работы с геоинформационными системами	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	Знать: базовые принципы организации и функционирования геоинформационных систем технологии ввода/вывода данных в геоинформационных системах	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: вводить геоданные в ГИС и создавать базу атрибутивных данных	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: навыками работы с геоинформационными системами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

**7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Что изучает геоинформатика?**

- Только картографирование
- Методы сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных данных
- Исключительно спутниковую навигацию
- Только базы данных

**2. Какая модель данных описывает объекты точками, линиями и полигонами?**

- Растровая
- Векторная

- c) Триангуляционная
  - d) Реляционная
- 3. Что НЕ является компонентом ГИС?**
- a) Данные
  - b) Аппаратное обеспечение
  - c) Операционная система
  - d) Программное обеспечение
- 4. Какой тип данных описывает рельеф в виде сетки высот?**
- a) Векторный
  - b) Растровый
  - c) Топологический
  - d) Атрибутивный
- 5. Что такое "пространственный объект"?**
- a) Только здания
  - b) Любой объект с координатной привязкой
  - c) Только природные объекты
  - d) Только дороги
- 6. Какая система координат используется в GPS?**
- a) Пулковская 1942
  - b) WGS 84
  - c) СК-42
  - d) МСК-50
- 7. Что искажает картографическая проекция?**
- a) Только расстояния
  - b) Только углы
  - c) Формы, площади, расстояния или углы
  - d) Ничего не искажает
- 8. Какая проекция сохраняет углы?**
- a) Равновеликая
  - b) Равноугольная
  - c) Равнопромежуточная
  - d) Азимутальная
- 9. Какой параметр НЕ используется в проекции UTM?**
- a) Зона
  - b) Осевой меридиан
  - c) Эллипсоид Красовского
  - d) Коэффициент масштаба
- 10. Зачем в ГИС преобразовывать координаты?**
- a) Чтобы увеличить детализацию
  - b) Для согласования данных из разных источников
  - c) Чтобы уменьшить размер файла
  - d) Для автоматического обновления карт

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Какой формат ЦМР основан на треугольниках?**
- a) GeoTIFF

- b) TIN
  - c) ASCII Grid
  - d) Shapefile
- 2. Какой продукт создается на основе ЦМР?**
- a) Только карты высот
  - b) Гипсометрические карты, уклоны, экспозиции
  - c) Только 3D-модели
  - d) Только гидрологические модели
- 3. Что визуализирует "отмывка рельефа"?**
- a) Только высоты
  - b) Освещенность склонов
  - c) Только водные объекты
  - d) Только растительность
- 4. Какой тип данных хранит координаты объектов?**
- a) Атрибутивный
  - b) Пространственный
  - c) Метаданные
  - d) Растровый
- 5. Что такое "топология" в ГИС?**
- a) Только названия объектов
  - b) Пространственные отношения между объектами
  - c) Только атрибутивные таблицы
  - d) Только 3D-модели
- 6. Какой формат НЕ является векторным?**
- a) Shapefile
  - b) GeoJSON
  - c) GeoTIFF
  - d) KML
- 7. Какой канал НЕ входит в RGB-композит?**
- a) Красный
  - b) Зеленый
  - c) Синий
  - d) Ближний инфракрасный
- 8. Что такое "буферная зона"?**
- a) Область с пониженной детализацией
  - b) Зона вокруг объекта на заданном расстоянии
  - c) Только водоохранная территория
  - d) Область с одинаковой высотой
- 9. Какой анализ выявляет пересечения объектов?**
- a) Оверлейный
  - b) Интерполяция
  - c) Кластеризация
  - d) Регрессия
- 10. Какой тип данных нужен для 3D-моделирования рельефа?**  
ЦМР (DEM)

- b) Растровая карта
- c) Векторные дороги
- d) Табличные данные

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Какой язык программирования чаще используется для скриптов в ГИС?**

- a) Java
- b) Python
- c) C++
- d) R

**2. Сетевая модель хорошо подходит для представления и исследования...**

- a) транспортных потоков
- b) высоты земной поверхности
- c) типов почв
- d) геометрических свойств

**3. Представление, аппроксимирующее пространственные объекты и их непрерывные географические изменения совокупностью ячеек конечного размера называется...**

- a) векторной моделью
- b) растровой моделью
- c) картографической моделью
- d) пространственной моделью

**4. Чем описывается топологическая информация?**

- a) набором узлов и дуг
- b) набором пар координат
- c) набором геометрических примитивов
- d) пикселями

**5. Свойство, качественный или количественный признак, характеризующий пространственный объект называется...**

- a) атрибутом
- b) моделью данных
- c) топологией
- d) описанием

**6. Как называются отношения в ГИС, позволяющие описывать связанность и отделимость точек или линий, определяющих взаимосвязи объектов в слое?**

- a) метрические
- b) топологические
- c) геометрические
- d) измерительные

**7. Наборы соединенных сегментов линий, на концах их располагаются узлы называются...**

- a) секциями
- b) маршрутами

- c) дугами
- d) точками

**8. В модели ... реальный мир представлен в виде сети связанных треугольников, начерченных между неравномерно распределенными точками, заданными координатами x,y,z.**

- a) базы геоданных
- b) грид
- c) цифровой
- d) триангуляционной нерегулярной сети (TIN)

**9. По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на:**

- a) колоссальные
- b) локальные
- c) сублокальные
- d) большие

10. Какой принцип картографического дизайна предполагает выделение главного содержания карты?

- a) Полнота
- b) Генерализация
- c) Топологическая точность
- d) Масштабирование

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Дайте определение геоинформатики как науки. Каковы её основные задачи и место в системе наук о Земле?
2. Охарактеризуйте основные компоненты геоинформационных систем (аппаратный, программный, информационный, организационный).
3. В чём заключаются принципиальные различия между векторной и растровой моделями представления пространственных данных? Приведите примеры их использования.
4. Дайте классификацию пространственных объектов в ГИС по типу представления (точечные, линейные, полигональные). Приведите примеры каждого типа.
5. Что такое топология в ГИС? Какие типы топологических отношений вы знаете? Приведите примеры.
6. Дайте классификацию систем координат, используемых в ГИС. В чём их основные различия?
7. Опишите принципы построения картографических проекций. Какие искажения возникают при их использовании?
8. Какие параметры характеризуют проекцию UTM? Где и для чего она применяется?
9. Объясните понятие "геодезическая привязка данных". Какие методы геопривязки вы знаете?
10. В чём заключаются особенности использования местных систем координат в ГИС?
11. Дайте определение цифровой модели рельефа (ЦМР). Какие

- существуют способы её представления?
12. Опишите технологию создания ЦМР методом триангуляции (TIN). Каковы её преимущества и недостатки?
  13. Какие производные продукты можно получить на основе ЦМР? Опишите методику их расчёта.
  14. Дайте сравнительную характеристику глобальных ЦМР (SRTM, ASTER GDEM, ALOS). В чём их различия?
  15. Какие методы визуализации ЦМР вы знаете? Опишите технологию создания карты уклонов.
  16. Опишите архитектуру географических баз данных. Каковы их основные компоненты?
  17. В чём заключаются особенности проектирования БД для ГИС? Какие нормативные формы используются?
  18. Дайте характеристику систем управления пространственными данными (PostGIS, ArcSDE). В чём их преимущества?
  19. Опишите технологию контроля качества пространственных данных. Какие виды ошибок вы знаете?
  20. Что такое метаданные в ГИС? Какие стандарты метаданных используются?
  21. Опишите как выполняется хранение и редактирование данных в ГИС?
  22. Какие ошибки, возникают при создании баз данных ГИС?
  23. Как выполняется обнаружение и устранение ошибок разных типов в ГИС?
  24. Раскройте сущность пространственного анализа как ключевого метода геоинформатики. Какие основные классы пространственных операций существуют?

Раскройте понятие "геопространственная семантика". Какие методы семантического анализа пространственных данных вы знаете?

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 10 баллов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Основные теоретические концепции в геоинформатике	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
2	Системы координат и картографические проекции в ГИС	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
3	Цифровые модели рельефа и производные продукты, созданные на их основе	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
4	Представление и организация географической информации в базах данных ГИС	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
5	Цифровая обработка изображений для создания баз данных ГИС и тематических карт	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет
6	Пространственный анализ в ГИС	УК-1	Тест, защита лабораторных работ, зачет

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-8353-2232-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120040>

2. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0194-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный

ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72081.html>

3. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник для вузов / М. Я. Брынь, Е. С. Богомолова, В. А. Коугия [и др.] ; под редакцией В. А. Коугия. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 288 с. — ISBN 978-5-507-50468-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438974>

4. Подрядчикова, Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие / Е. Д. Подрядчикова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2018. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-1887-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138256>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

Лицензионное программное обеспечение

1. WIN HOME 10 32-bit/64-bit All Lng PK Lic Online DwnLd NR
2. nanoCAD

Свободное ПО

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Google Chrome
4. HeidiSQL
5. HK-Software IBExpert Personal Edition
6. LibreOffice
7. Moodle
8. QGIS
9. SQLite
10. STDU Viewer
11. WinDjView

Информационные справочные системы

1. Образовательный портал ВГТУ  
<https://old.education.cchgeu.ru/>
2. КонсультантПлюс правовая поддержка  
<http://www.consultant.ru/>
3. Электронно-библиотечная система Лань  
<https://e.lanbook.com/>
4. База данных «Цифровая библиотека IPRsmart (IPRsmart ONE)»  
<http://www.iprbookshop.ru/>
5. Natural Earth Data:

Предлагает векторные и растровые картографические данные в различных масштабах, идеально подходящие для исторических и политических карт.

<https://www.naturalearthdata.com/downloads/>

6. USGS Earth Explorer:

Предоставляет доступ к спутниковым снимкам, аэрофотосъемке и наборам данных о земле.

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

7. Esri Open Data Hub:

Платформа для доступа к широкому спектру географических данных.

<https://hub.arcgis.com/search>

8. OpenStreetMap:

Совместный проект по созданию бесплатной редактируемой карты мира.

<https://gisgeography.com/openstreetmap-download-osm-data/>

9. Центр социально-экономических данных и приложений НАСА (SEDAC):

Сосредоточен на взаимодействии человека с окружающей средой.

<https://earthdata.nasa.gov/centers/sedac-daac>

10. Открытая топография:

Специализируется на наборах данных высокого разрешения о земной поверхности, в основном на топографических данных.

<https://opentopography.org/>

11. UNEP Environmental Data Explorer:

Содержит наборы данных, относящихся к экологическим исследованиям, от Программы ООН по окружающей среде.

<https://www.unep.org/publications-data>

12. ArcGIS Living Atlas of the World:

Это крупнейшая коллекция географической информации со всего мира. Он включает карты, приложения, слои данных и многое другое.

<https://livingatlas.arcgis.com/en/home/>

Terra Populus:

Интегрирует данные о населении и окружающей среде.

<https://terra.ipums.org/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Реализация дисциплины «Основы геоинформационных систем» требует наличия учебной аудитории для проведения учебных занятий

Оборудование учебной аудитории: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

– Интерактивный комплект SMART Board SB480iv2 (доска плюс проектор);

- видеопроектор DVPM Sanyo PLC-X201

Переносное техническое оборудование:

- ноутбук HP 250 H6Q67EA – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения практических работ

Оборудование учебного кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья);

Технические средства обучения:

- Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 14 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Оборудование кабинета: комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

Технические средства обучения:

- интерактивная доска Trace Board TS6080B;
- персональный компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде вуза

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Основы геоинформационных систем» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и

	источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--