

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного факультета

/Тюнин В.Л./

21 Января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Геоинформатика (продвинутый уровень)»

Направление подготовки 05.04.03 Картография и геоинформатика

Программа Геоинформационное моделирование

Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2026

Автор программы

Заведующий кафедрой

Кадастра недвижимости,
землеустройства и геодезии

Руководитель ОПОП

Е.В. Васильчикова

Н.И. Трухина

Н.И. Самбулов

Воронеж 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование углублённых знаний и практических навыков в области геоинформатики, включая современные методы обработки пространственных данных, геоинформационное моделирование, анализ и управление геоданными для решения профессиональных и исследовательских задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1. Изучение современных теоретических концепций и технологий в геоинформатике.
2. Развитие навыков работы с продвинутыми ГИС-платформами и инструментами пространственного анализа.
3. Освоение методов проектирования и управления геоинформационными проектами.
4. Формирование умений применять геоинформационные технологии для решения исследовательских и прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Геоинформатика (продвинутый уровень)» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Геоинформатика (продвинутый уровень)» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способен использовать знания о теоретических концепциях, проблемах и перспективах развития картографии, геоинформатики и аэрокосмического зондирования для решения общих и исследовательских задач профессиональной деятельности

ОПК-4 - Способен организовывать и контролировать проектные работы в избранной области картографии и геоинформатики, выполнять составительские и редакционные работы

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать Современные концепции и тенденции развития геоинформатики. Методы пространственного анализа и моделирования в ГИС. Основы аэрокосмического зондирования и их интеграцию с геоинформационными системами.
	Уметь Анализировать и интерпретировать пространственные данные.

	Применять современные ГИС-технологии для решения исследовательских задач. Оценивать перспективы развития геоинформатики в контексте профессиональной деятельности.
	Владеть Навыками работы с профессиональными ГИС Методами пространственного анализа. Технологиями обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).
ОПК-4	Знать Принципы управления геоинформационными проектами. Методы составления и редактирования картографических материалов. Стандарты и форматы представления пространственных данных.
	Уметь Планировать и реализовывать геоинформационные проекты. Осуществлять контроль качества геоданных и картографической продукции. Проводить составительские и редакционные работы в ГИС.
	Владеть Навыками проектного менеджмента в геоинформатике. Технологиями автоматизированного картографирования. Методами верификации и коррекции пространственных данных.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Геоинформатика (продвинутый уровень)» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Самостоятельная работа	125	125
Часы на контроль	27	27

Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

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	Прак 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 4.Общее представление о ГИС	2	2	20	24
2	Системы координат и картографические проекции в ГИС	1.Основные сведения о системах координат и картографических проекциях 2.Использование систем координат и картографических проекций в ГИС	2	2	20	24
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 4.Открытые цифровые модели рельефа SRTM-90, SRTM X-band, ASTER GDEM	2	2	20	24
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 6.Качество данных и контроль ошибок	4	2	22	28
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	2	22	26
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 8.Анализ геополей	2	4	21	27
Итого			14	14	125	153

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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
ОПК-2	Знать Современные концепции и тенденции развития геоинформатики. Методы пространственного анализа и моделирования в ГИС. Основы аэрокосмического зондирования и их интеграцию с геоинформационными системами.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь Анализировать и интерпретировать пространственные данные. Применять современные ГИС-технологии для решения исследовательских задач. Оценивать перспективы развития геоинформатики в контексте профессиональной деятельности.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Навыками работы с профессиональными ГИС Методами пространственного анализа. Технологиями обработки данных дистанционного	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	зондирования Земли (ДЗЗ).			
ОПК-4	Знать Принципы управления геоинформационными проектами. Методы составления и редактирования картографических материалов. Стандарты и форматы представления пространственных данных.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь Планировать и реализовывать геоинформационные проекты. Осуществлять контроль качества геоданных и картографической продукции. Проводить составительские и редакционные работы в ГИС.	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть Навыками проектного менеджмента в геоинформатике. Технологиями автоматизированного картографирования. Методами верификации и коррекции пространственных данных.	тест	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 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-2	Знать Современные концепции и тенденции развития геоинформатики. Методы пространственного анализа и моделирования в ГИС.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Основы аэрокосмического зондирования и их интеграцию с геоинформационными системами.					
	Уметь Анализировать и интерпретировать пространственные данные. Применять современные ГИС-технологии для решения исследовательских задач. Оценивать перспективы развития геоинформатики в контексте профессиональной деятельности.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть Навыками работы с профессиональными ГИС Методами пространственного анализа. Технологией обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-4	Знать Принципы управления геоинформационными проектами. Методы составления и редактирования картографических материалов. Стандарты и форматы представления пространственных данных.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь Планировать и реализовывать геоинформационные проекты. Осуществлять контроль качества геоданных и картографической продукции. Проводить составительские и редакционные работы в ГИС.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть Навыками проектного менеджмента в геоинформатике. Технологиями автоматизированного картографирования. Методами верификации и коррекции пространственных данных.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	---	--	--	---	--	------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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?
 - a) Только картографирование
 - b) Методы сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных данных
 - c) Исключительно спутниковую навигацию
 - d) Только базы данных
2. Какая модель данных описывает объекты точками, линиями и полигонами?
 - a) Растровая
 - b) 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?
- a) 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

с) Топологическая точность

d) Масштабирование

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

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

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен 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 «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 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	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен
2	Системы координат и картографические проекции в ГИС	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен
3	Цифровые модели рельефа и производные продукты, созданные на их основе	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен
4	Представление и организация географической информации в базах данных ГИС	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен
5	Цифровая обработка изображений для создания баз данных ГИС и тематических карт	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен
6	Пространственный анализ в ГИС	ОПК-2, ОПК-4	Тест, выполнение практических работ, экзамен

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. Брын, 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/>

13. Terra Populus:

Интегрирует данные о населении и окружающей среде.

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

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Реализация дисциплины «Геоинформатика (продвинутый уровень)» 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 Лаборатория "Компьютерный класс"/ Лаборатория "Математической обработки результатов геодезических измерений, информационного обеспечения кадастра"

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 «Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций/ Аудитория 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 «Геоинформатика (продвинутый уровень)» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обработки пространственных данных, геоинформационное моделирование, анализ и управление геоданными для решения профессиональных и исследовательских задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения;

	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	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 экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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