

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геоинформационные системы

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, к.н. Шаймарданова В.В. (Кафедра географии и картографии, Институт геологии и нефтегазовых технологий), valeriyashaim@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен осуществлять сбор, обработку, первичный анализ и визуализацию географических данных с использованием геоинформационных технологий
ПК-4	Способен применять знания по созданию электронных карт, атласов и других картографических произведений с использованием программ обработки пространственных данных, в том числе геоинформационных систем и их картографических подсистем

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

ОПК-5:

- теоретические положения сбора и обработки пространственных данных с использованием геоинформационных систем

- основы моделирования пространственных данных и их анализа

ПК-4:

- базовые принципы составления электронных картографических произведений с использованием геоинформационных систем

- способы создания электронных атласов и картографических произведений с использованием программ обработки пространственных данных

Должен уметь:

ОПК-5:

- применять геоинформационные технологии с целью анализа и визуализации пространственных данных
- использовать методы обработки пространственных данных в геоинформационном программном обеспечении

ПК-4:

- применять картографические способы для создания электронных атласов и картографических произведений
- использовать геоинформационное программное обеспечение для формирования электронных карт

Должен владеть:

ОПК-5:

- навыками сбора и обработки пространственных данных с использованием геоинформационных технологий
- базовыми методами визуализации географической информации с использованием геоинформационных систем

ПК-4:

- техническими средствами формирования электронных карт и атласов
- навыками составления электронных картографических произведений с использованием геоинформационных технологий

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.02 "География (География)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 80 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 50 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- сто- тель- ная ра- бота
			Лекции всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме		
1.	Тема 1. ГИС как специализированная информационная система.	5	3	0	4	0	0	0	2	
2.	Тема 2. Элементы модели данных.	5	3	0	4	0	0	0	5	
3.	Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.	5	3	0	4	0	0	0	8	
4.	Тема 4. Растворная модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней.	5	3	0	4	0	0	0	4	
5.	Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.	5	3	0	4	0	0	0	4	
6.	Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.	5	3	0	4	0	0	0	4	
7.	Тема 7. Растворное представления данных. Регистрация и привязка растровых изображений	5	2	0	4	0	0	0	0	
8.	Тема 8. Векторное представление данных и его разновидности. Формирование векторных слоев	5	2	0	4	0	0	0	4	
9.	Тема 9. Атрибутивные базы данных. Системы управления базами данных. Работа с таблицами. Язык запросов SQL, его элементы.	5	2	0	4	0	0	0	3	
10.	Тема 10. Основные понятия общей геоинформатики. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Пространственные элементы. Базы данных и СУБД. Графическое представление объектов и их атрибутов.	5	2	0	4	0	0	0	5	

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- мestr	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)							Само- стя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме		
11.	Тема 11. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов). Диаграммы, картограммы, графики	5	2	0	4	0	0	0	4	
12.	Тема 12. Создание карты. Работа над проектом	5	2	0	6	0	0	0	3	
	Итого		30	0	50	0	0	0	46	

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. ГИС как специализированная информационная система.

ГИС как специализированная информационная система. Структура информационных систем, представление о модели данных. Последовательность действий при создании информационной системы (структуроирование предметной области, выбор модели данных, реализация). Особенности ГИС как информационной системы. Необходимость отдельной модели данных для представления пространственной и атрибутивной информации. Модели данных для пространственной информации. Геокодирование, общее понятие. Геокодирование как процесс перевода пространственной информации в машинный вид (в рамках некоторой информационной системы). Карта как модель реального мира и ее представление в компьютере. Выделение модельных объектов.

Тема 2. Элементы модели данных.

Элементы модели данных. Модельные объекты. Важность идентификации модельных объектов. Важность наличия структуры модельных объектов и их отличие от образов карт. Модель реального мира и модель топографической карты. Растровая и векторная модели данных. Понятие об экстенте ("границах мира") и рабочем масштабе и его отличии от линейного (детальность представления объектов реального мира). Особенности геокодирования в векторной и растровой моделях, их достоинства и недостатки. Основные структуры данных, картографические слои. Взаимное преобразование моделей данных и возникающие при этом проблемы. Модель данных TIN для представления поверхностей.

Тема 3. Внешнее и внутренне представление пространственной информации.

Внешнее и внутренне представление пространственной информации. Аппаратное обеспечение ввода пространственной информации в ГИС. Векторная и растровая технологии. Технические и программные средства геокодирования. Технология геокодирования и используемые методы. Источники пространственной информации при геокодировании. Вопросы, связанные с использованием координат. Топологические свойства объектов и их геокодирование. Другие свойства пространственных объектов и явлений, необходимость дискретизации непрерывных пространственных явлений и привязки их к объектам. Топологическое и по-объектное геокодирование, его назначение и структуры данных. Адресное геокодирование. Виды ошибок, их поиск и исправление. Редактирование пространственных данных. Объектная модель данных ("геобаза").

Тема 4. Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней.

Растровая модель пространственных данных и представление пространственных данных в ней. Виды представляемых данных, варианты представления пространственных объектов и их атрибутов. Использование баз данных для представления атрибутивной информации. Элементы растровой модели, принципиальные решения, принимаемые на этапе проектирования (выбор системы координат, рабочего масштаба, "границ мира") и их влияние на результат. Оценка требований по памяти для растровой модели данных при различных вариантах представления атрибутов.

Тема 5. Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных.

Операционная составляющая ГИС для растровой модели данных. "Алгебра карт", решаемые с ее помощью задачи и особенности для данных различной измеримости (номинальных, ординальных и скалярных). Логические данные и операции над ними (Булева алгебра). Реализация алгебры множеств, маски и их использование для поиска и выделения объектов. Арифметические вычисления для скалярных атрибутов. Табличное задание операций для номинальных и ординальных атрибутов (перекодировка, переклассификация). Проблемы, возникающие при изменении проекции и рабочего масштаба, генерализация карт. Модельные примеры операций для различных сочетаний измеримости атрибутов. Примеры задач и их решение. Варианты реализации операционной части в растровых ГИС (языковые средства).

Тема 6. Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи.

Операции в локальном окне, и решаемые с их помощью задачи. Способы задания окна. Объекты и "физические поля". Особенности операций в локальном окне для скалярных "физических полей" и связь таких операций с традиционными математическими средствами обработки пространственных данных и функций (фильтры, дифференциальные операторы). Локальное окно и количественная оценка связи двух растровых слоев (карты корреляции и другие оценки связи). Модельные примеры операций для различных сочетаний измеримости атрибутов. Примеры задач и их решение.

Тема 7. Растровое представления данных. Регистрация и привязка растровых изображений

Растровая модель пространственных данных. Преобразование и пространственная привязка наборов растровых данных. Управление сохраненными преобразованиями наборов растровых данных. Каталоги растров. Сохранение преобразования набора растровых данных без его трансформации. Показ изображений в собственной системе координат

Растровые и векторные изображения. Преимущество и недостатки.

Импорт и привязка растрового изображения в среде ГИС.

Оценка качества аэрофотоснимков.

Дешифровочные признаки. Примеры использования дешифрированных изображений в научных исследованиях.

Тема 8. Векторное представление данных и его разновидности. Формирование векторных слоев

Векторная модель данных. Картографические структуры данных в векторной модели данных. Разделение пространственной и атрибутивной информации и их связь; внутреннее представление пространственной информации. Данные нулевой размерности (точки, метки) и их использование. Одномерные данные (линии, кольца, арки) и их использование. Простые и сложные объекты. Внутреннее и внешнее представление. Дополнительные элементы, используемые во внутреннем представлении (центройд, охватывающий прямоугольник) и их назначение.

Тема 9. Атрибутивные базы данных. Системы управления базами данных. Работа с таблицами. Язык запросов SQL, его элементы.

Графическое представление объектов и их атрибутов. Базы данных и СУБД. Неупорядоченные структуры файлов. Последовательно упорядоченные файлы. Индексированные файлы. Понятие СУБД. Виды СУБД: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная. Конвертирование данных в ГИС. Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов. Связь графических элементов с атрибутами. Конвертация, преобразование, трансляция и просмотр всех форматов ГИС, САПР, 3D и семантических данных

FME (features manipulation engine) Desktop - универсальное преобразование/конвертация данных

Универсальный инструмент манипулирования графическими векторными, растровыми, пространственными и семантическими данными.

Тема 10. Основные понятия общей геоинформатики. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Пространственные элементы. Базы данных и СУБД. Графическое представление объектов и их атрибутов.

Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем. Возникновение и первоначальные задачи ГИС. Место геоинформатики в системе наук. Взаимосвязи с картографией, информатикой и другими частными науками. Основные термины геоинформатики. Классификация ГИС. Определение ГИС, как набор подсистем ее образующих. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и редактирования. Подсистема анализа. Подсистема вывода. Пространственные элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов. Связь графических элементов с атрибутами.

Тема 11. Средства тематической картографии - картографическое представление атрибутивных данных в векторной модели (варианты для различных сочетаний объектов и атрибутов). Диаграммы, картограммы, графики

Типы пространственных объектов. Способы представления пространственных объектов. Понятие географических атрибутов. Категории. Ранги. Создание карты. Галерея карт. Подготовка данных. Картирование одного типа. Картирование по категориям. Способы картирования плотности. Способ значков и его реализация в среде ГИС. Способ изолиний и его реализация в среде ГИС. Способ псевдоизолиний и его реализация в среде ГИС. Создание поверхности плотности. Анализ полученных результатов.

Тема 12. Создание карты. Работа над проектом

Карта - модель представления реальности. Характеристики карты: масштаб, разрешение, точность, экстент.

Картографические проекции. Некоторые понятия теории фигуры Земли: геоид, квазигеоид, эллипсоид вращения, общеземной эллипсоид, референц-эллипсоид, DATUM. Измерения на поверхности Земли, GPS. Виды картографических проекций: планарные, цилиндрические, конические и их разновидности. Масштабный коэффициент. Искажения при проектировании. Системы прямоугольных координат для картографии. UTM. СК-42.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержен приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ГИС-ассоциация - <http://www.gisa.ru/>

Открытые данные по климату - <http://www.worldclim.org>

Проект Openstreetmap - <http://www.openstreetmap.org>

Сайт - <http://gis-lab.info>

Сайт - <http://www.dataplus.ru/>

Сайт NASA - <http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>

Сайт геологической службы США - <http://earthexplorer.usgs.gov>

Электронная научная библиотека издательства Springer - <http://link.springer.com/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	<p>Семинарские занятия проводятся главным образом по общественным наукам и другим дисциплинам, требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками. Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине. Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.</p> <p>Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.</p> <p>Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:</p> <p>1й - организационный;</p> <p>2й - закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. <p>Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.</p> <p>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента-бакалавра предполагает более углубленное изучение пройденной тематики на основе предлагаемых преподавателем литературных источников, фондового материала кафедры, интернет-источников, анализирующих способы изучения и определения геометрических свойств снимков, методов фотограмметрических измерений с помощью компьютерных программ.</p>
экзамен	<p>При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на семинарах в течение семестра. В каждом билете на экзамене содержится два вопроса. оценка отлично на экзамене ставится если Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.02 "География" и профилю подготовки "География".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Геоинформационные системы*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - 2-е изд. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 112 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1917599> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке
2. Каргашин, П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие для бакалавров / П. Е. Каргашин. - 5-е изд., перераб. - Москва : Издательско-торговая корпорация 'Дашков и К-', 2023. - 106 с. - ISBN 978-5-394-05470-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2083288> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке
3. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие / В. П. Раклов. - 3-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 215 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015289-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1950306> (дата обращения: 18.01.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература:

1. Зайцев, А.В. Информационные системы в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.В. Зайцев, Д.А.Ловцов, С.В.Федосеев. - М.: РАП, 2013. - 180 с. - ISBN 978-5-93916-377-4 - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=517322> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке
2. Федотова, Е. Л. Прикладные информационные технологии : учебное пособие / Е.Л. Федотова, Е.М. Портнов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0538-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1913205> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке
3. Блануца, В. И. Информационно-сетевая география : монография / В.И. Блануца. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 243 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/monography_5cff8bccec8c6d5.00839612. - ISBN 978-5-16-015138-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1928403> (дата обращения: 18.01.2025) - Режим доступа: по подписке
4. 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> (дата обращения: 18.01.2025). - Режим доступа: по подписке

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.06 Геоинформационные системы

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: География

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полноту соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.