

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

Проф. Д.А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геоморфологические и аэрокосмические методы в области нефтегазовой геологии Б1.В.ДВ.1

Направление подготовки: 05.04.01 - Геология

Профиль подготовки: Несейсмические методы поисков и разведки месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Чернова И.Ю.

Рецензент(ы): Нургалиев Д.К.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Д. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Чернова И.Ю. (кафедра геофизики и геоинформационных технологий, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Inna.Chernova@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности
ПК-26	Способностью использовать специализированные знания в области сейсмических методов для поиска, разведки, доразведки и контроля за разработкой месторождений углеводородов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные положения современной теории рельефообразования, современные способы получения информации о рельефе, как основного источника геоморфологического анализа; многообразие и классификацию материалов ДДЗ для целей геологического дешифрирования.

Должен уметь:

выполнять геоморфологическое картографирование непосредственно в поле, извлекать топографическую и геологическую информацию по материалам ДДЗ различными; проводить полный цикл обработки данных ДДЗ от этапа метаданных до создания тематического покрытия.

Должен владеть:

навыками работы в специализированных программных средствах по обработке и интерпретации данных аэрокосмической съемки, комплексировать результаты наземных исследований с материалами ДДЗ.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные навыки и знания в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.04.01 "Геология (Сейсмические методы поисков и разведки месторождений углеводородов)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 2 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 28 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа.	2	2	0	2	10
2.	Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.	2	0	0	2	6
3.	Тема 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.	2	1	0	4	0
4.	Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.	2	1	0	4	10
5.	Тема 5. Спектральный анализ.	2	1	0	2	8
6.	Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.	2	2	0	6	0
7.	Тема 7. Дистанционное геотермическое картографирование.	2	1	0	4	0

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа.

Исследование процессов рельефообразования. Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований. Факторы рельефообразования. Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм). Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы). Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования. Современные методы получения информации о рельефе. Машинно-адаптированные формы представления рельефа. Морфометрические характеристики рельефа: уклон, крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов.

Тема 2. Аэрокосмические методы геологических исследований.

Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки. Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ. Обзор современных спутниковых систем. Этапы обработки материалов ДЗЗ. Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах.

Тема 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.

История создания морфометрического метода. Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа. Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа. Границы применимости метода. Морфометрический метод анализа по В.П. Философову. Совершенствование методики морфометрического анализа. Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС.

Тема 4. Линеаменты и кольцевые структуры.

Понятие линеамента и линеаментного анализа. Иерархия линеаментов. Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ. Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур. Детектор Канни. Алгоритм Хафа. Фильтры. Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ.

Тема 5. Спектральный анализ.

Основные источники излучения. Отражение, поглощение и рассеивание излучения. Влияние атмосферы и её коррекция. Модели атмосферной коррекции. Спектры отражения природных объектов. Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород. Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов.

Тема 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.

Геометрические свойства аэрофотоснимков. Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения. Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков. Стереоскопические наблюдения. Определение превышений по стереопаре. Ортотрансформирование и калибровка снимков. Стереоскопические снимки из космоса. Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта. Наземная фототеодолитная съемка.

Тема 7. Дистанционное геотермическое картографирование.

Общая характеристика теплового поля Земли. Региональный тепловой поток в земной коре. Локальный тепловой поток. Радиотепловые и инфракрасные съемки. Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра. Точность измерений температуры. Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона. Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция. Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях.

Тема 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.

Общая теория геосистем, базовые концепции. Скорость геологических процессов. Климатическая геоморфология. Методы картографирования ландшафтных изменений. Алгоритм Change Detection. Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика. Наложение "точка в полигоне", " линия в полигоне", " полигон в полигоне".

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 (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

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

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ОПК-1, ПК-1	1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа. 2. Аэрокосмические методы геологических исследований. 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа.
2	Контрольная работа	ОК-3, ОК-1	7. Дистанционное геотермическое картографирование. 8. Динамических исследование процессов рельефообразования.
3	Устный опрос	ОПК-3, ОК-3	4. Линеаменты и кольцевые структуры. 5. Спектральный анализ. 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях.
	Зачет	ОПК-1, ПК-26	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1 3
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

получение необходимых сведений о физических основах и методах аэрокосмических исследованиях в геологии, видах аэрокосмической съемки, свойствах и классификации аэрокосмических снимков, способах их геологического дешифрирования и основных направлениях использования аэрокосмических методов в геологии; приобретение практических навыков работы с мировым фондом аэрокосмических снимков и их визуального и компьютерного геологического дешифрирования в лабораторных и полевых условиях. изучение основной и дополнительной литературы.

2. Контрольная работа

Темы 7, 8

1. Рельеф, факторы рельефообразования, качественные и количественные характеристики форм рельефа. Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований. Факторы рельефообразования. Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм). Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы). Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования. Современные методы получения информации о рельефе. Машинно-адаптированные формы представления рельефа. Морфометрические характеристики рельефа: уклон, крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов. 2. Аэрокосмические методы геологических исследований. История развития применения аэрокосмических методов в геологии. Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки. Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ. Обзор современных спутниковых систем. Этапы обработки материалов ДЗЗ. Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах. 3. Морфометрический метод структурно-геоморфологического анализа. История создания морфометрического метода. Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа. Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа. Границы применимости метода. Морфометрический метод анализа по В.П. Философову. Совершенствование методики морфометрического анализа. Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС. 4. Линеаменты и кольцевые структуры. Понятие линеаментов и линеаментного анализа. Иерархия линеаментов. Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ. Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур. Детектор Канни. Алгоритм Хафа. Фильтры. Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ. 5. Спектральный анализ. Основные источники излучения. Отражение, поглощение и рассеивание излучения. Влияние атмосферы и её коррекция. Модели атмосферной коррекции. Спектры отражения природных объектов. Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород. Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов. 6. Фотограмметрические методы при геоморфологических и геологических исследованиях. Геометрические свойства аэрофотоснимков. Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения. Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков. Стереоскопические наблюдения. Определение превышений по стереопаре. Ортотрансформирование и калибровка снимков. Стереоскопические снимки из космоса. Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта. Наземная фототеодолитная съемка. 7. Дистанционное геотермическое картографирование. Общая характеристика теплового поля Земли. Региональный тепловой поток в земной коре. Локальный тепловой поток. Радиотепловые и инфракрасные съемки. Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра. Точность измерений температуры. Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона. Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция. Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях. 8. Динамических исследование процессов рельефообразования. Общая теория геосистем, базовые концепции. Скорость геологических процессов. Климатическая геоморфология. Методы картографирования ландшафтных изменений. Алгоритм Change Detection. Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика

3. Устный опрос

Темы 4, 5, 6

Виды съемок; способы получения изображений; уровни генерализации. Способы обработки и преобразования космических изображений. Методика геологического дешифрирования. Комплексное геологическое дешифрирование аэро- космо- и фототеодолитных снимков. Дешифрирование материалов космической и высотной съемки для изучения геологической структуры. Линеаменты и кольцевые структуры, их классификация. Новейшие структуры горных и платформенных областей. Изучение современных и новейших геологических процессов из космоса (сейсмичность, вулканизм, экзогенные процессы). Компьютерные методы обработки данных дистанционного зондирования Земли. Применение космических методов исследования при поисках полезных ископаемых, решении задач охраны и рационального использования окружающей среды и др изучение основной и дополнительной литературы

Зачет

Вопросы к зачету:

2. Основные закономерности развития рельефа суши и формирование континентальных образований.
3. Факторы рельефообразования.
4. Эндогенные рельефообразующие процессы (процессы образования земной коры, тектонические движения, вулканизм).
5. Экзогенные рельефообразующие процессы (выветривание, денудация, аккумуляция, денудационно-аккумулятивные процессы).
6. Геологические, географические и антропогенные факторы рельефообразования.
7. Современные методы получения информации о рельефе.
8. Машинно-адаптированные формы представления рельефа.
9. Морфометрические характеристики рельефа: уклон.
10. Крутизна, длина линии стока, экспозиция, инсоляция склонов.
11. История развития применения аэрокосмических методов в геологии.
12. Материалы дистанционного зондирования: аэрофотосъемка и космические снимки.
13. Спектральная, пространственная, временная, радиометрическая характеристика материалов ДЗЗ.
14. Обзор современных спутниковых систем.
15. Этапы обработки материалов ДЗЗ.
16. Практическое применение материалов ДЗЗ при геолого-геофизических работах.
17. История создания морфометрического метода.
18. Речная сеть: бассейн, сток, порядки водотоков, водоразделы, денудация рельефа.
19. Представление о стадиях неотектонической активизации форм рельефа.
20. Границы применимости метода.
21. Морфометрический метод анализа по В.П. Философову.
22. Совершенствование методики морфометрического анализа.
23. Компьютерная реализация морфометрического метода инструментами ГИС.
24. Понятие линеаментов и линеаментного анализа.
25. Иерархия линеаментов.
26. Прямые и косвенные признаки выделения линеаментов и кольцевых структур на материалах ДЗЗ.
27. Машинно-ориентированные способы выделения линеаментов и кольцевых структур.
28. Детектор Канни.
29. Алгоритм Хафа.
30. Фильтры.
31. Алгоритмы свёртки: преобразование Фурье, вейвлет анализ.
32. Основные источники излучения.
33. Отражение, поглощение и рассеивание излучения.
34. Влияние атмосферы и её коррекция.
35. Модели атмосферной коррекции.
36. Спектры отражения природных объектов.
37. Библиотеки спектральных образов минералов и горных пород.
38. Алгоритмы детектирования минералого-петрографического состава наземных объектов.
39. Геометрические свойства аэрофотоснимков.
40. Искажения возникающие на аэрофотоснимке и способы их устранения.
41. Свойства перекрывающейся пары аэрофотоснимков.
42. Стереоскопические наблюдения.
43. Определение превышений по стереопаре.
44. Ортотрансформирование и калибровка снимков.
45. Стереоскопические снимки из космоса.
46. Фотограмметрические основы определения элементов залегания и мощности пласта.
47. Наземная фототеодолитная съемка.
48. Общая характеристика теплового поля Земли.
49. Региональный тепловой поток в земной коре.
50. Локальный тепловой поток.
51. Радиотепловые и инфракрасные съемки.
52. Обзор имеющихся космических средств ДЗЗ в ИК области спектра.
53. Точность измерений температуры.
54. Калибровка и атмосферная коррекция данных теплового диапазона.
55. Производные геотермические характеристики: Суточный (временной) температурный контраст, тепловая инерция.
56. Дистанционный геотермический метод при геологических и геотектонических исследованиях.
57. Общая теория геосистем, базовые концепции.
58. Скорость геологических процессов.
59. Климатическая геоморфология.

60. Методы картографирования ландшафтных изменений.
61. Алгоритм Change Detection.
62. Растровое наложение: статистика по ячейкам, зональная статистика

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

- 56 баллов и более - "зачтено".
55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

- 86 баллов и более - "отлично".
71-85 баллов - "хорошо".
56-70 баллов - "удовлетворительно".
55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	15
		3	15
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело. Полный курс: учебное пособие/Тетельмин В. В., Язев В. А., 2-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2014. - 800 с. (Нефтегазовая инженерия) ISBN 978-5-91559-063-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/542471> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа: по подписке.
- Трофимов Д.М., Современные методы и алгоритмы обработки и анализа комплекса космической, геолого-геофизической и геохимической информации для прогноза углеводородного потенциала неизученных участков недр / Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Шуваева М.К. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 320 с. - ISBN 978-5-9221-1389-2 - Текст: электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113892.html> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
- Трофимов Д.М., Дистанционные методы в нефтегазовой геологии / Трофимов Д.М. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 388 с. - ISBN 978-5-9729-0223-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902233.html> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

4. Трофимов Д.М., Решение современных проблем нефтегазовой геологии дистанционными методами / Трофимов Д.М., Евдокименков В.Н., Захаров А.И., Шуваева М.К., Серебряков В.Б., Нагорная И.А. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0203-3 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902033.html> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
5. Полянин В. С. Геология и металлогения складчатых областей: учебное пособие / В.С. Полянин, Е.Н. Дусманов. - Казань: Казанский университет, 2013. - 161 с. - Текст : электронный. - URL: <http://kpfu.ru/docs/F1517871455/GiMSO.doc> (дата обращения: 01.08.2019).
6. Говорушко, С. М. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность / С.М. Говорушко. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 657 с. ISBN 978-5-16-103371-5 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/517115> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.
7. Ясовеев, М. Г. Методика геоэкологических исследований : учебное пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - Минск : Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2019. - 292 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-100745-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1013448> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Рычагов, Г. И. Общая геоморфология : учебник / Г. И. Рычагов. - 3-е изд. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2006. - 416 с. - ISBN 5-211-04937-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10115> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Полянин В. С. Региональная геология: учебное пособие по курсу 'Региональная геология' ('Геология России'). Часть 1. Древние платформы / Сост. В.С.Полянин. - Казань: Казанский университет, 2014. - 84 с. - Текст : электронный. - URL: http://kpfu.ru/portal/docs/F1699603502/2014.RG_Ch_1_Drevnie_platformy.doc (дата обращения: 01.08.2019).
3. Полянин В.С, Шиловский О.П. Геология России. Часть 2. Подвижные пояса неогена: учебное пособие / В.С. Полянин, О.П. Шиловский. - Казань: Казанский федеральный университет, 2017. - 152 с. - Текст : электронный. - URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/net/109904/1/GR_Ch.2_Polyanin_Shilovskij.pdf (дата обращения: 01.08.2019).
4. Ганжара Н.Ф. Геология с основами геоморфологии: учебное пособие/Н.Ф. Ганжара - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 207 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009905-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/461327> (дата обращения: 01.08.2019). - Режим доступа : по подписке.

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

- Аэрокосмические методы в геологии: Учебно-методическое пособие - <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/847/68847/43055>
- Динамическая геоморфология - Ананьев Г.С. - <http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=fizgeogr&author=ananevgs&book=1992>
- Долотов Ю.С. Динамические обстановки прибрежно-морского рельефообразования и осадконакопления - <http://www.twirpx.com/file/763256/>
- Применение фотограмметрического метода в задаче автономного определения относительного движения группы макетов - http://www.keldysh.ru/papers/2010/source/prep2010_05.pdf
- Фотограмметрический метод - <http://buildings-up.ru/raznoe/1723-fotogrammetricheskij-metod.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>Подготовка к лекциям.</p> <p>Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие - лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.</p> <p>Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое 'конспектирование' приносит больше вреда, чем пользы.</p> <p>Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями 'важно', 'хорошо запомнить' и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p>
лабораторные работы	<p>Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.</p> <p>Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.</p> <p>Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя:</p> <p>Выполнение практических заданий;</p> <p>При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе, либо в устной форме). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы. Самостоятельная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п.</p> <p>Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях</p> <p>Самостоятельная работа 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. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Вопросы тем необходимо изучить по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний.</p> <p>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>В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p>
устный опрос	<p>Методические рекомендации при подготовке к устному опросу</p> <p>При подготовке к устному опросу изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. Дорабатывать свои конспекты, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	<p>Методические указания к выполнению контрольной работы.</p> <p>Контрольная работа является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области физиологии и биохимии растений. К ее выполнению необходимо приступить только после изучения тем дисциплины.</p> <p>Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2) выработка навыков самостоятельной работы; 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. <p>Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу.</p> <p>Преподаватель готовит задания либо по вариантам, либо индивидуально для каждого студента. По содержанию работа может включать теоретический материал, задачи, тесты, расчеты и т.п. выполнению контрольной работы предшествует инструктаж преподавателя.</p> <p>Ключевым требованием при подготовке контрольной работы выступает творческий подход, умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых рекомендаций и решений проблем, четко и логично излагать свои мысли. Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций.</p>
зачет	<p>Методические рекомендации по подготовке к зачету</p> <p>Зачет как форма контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, сформированных умений и навыков.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса - по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.</p> <p>В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в программе дисциплин. <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.</p> <p>По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу обучающемуся дается 30 минут с момента получения им вопросов.</p>

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

Освоение дисциплины "Геоморфологические и аэрокосмические методы в области нефтегазовой геологии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

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 Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

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

Освоение дисциплины "Геоморфологические и аэрокосмические методы в области нефтегазовой геологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 05.04.01 "Геология" и магистерской программе "Несейсмические методы поисков и разведки месторождений углеводородов".