

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

Геологическая интерпретация геофизических данных Б1.В.ДВ.9

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геофизика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Балабанов Ю.П. , Хамидуллина Г.С.

Рецензент(ы): Хасанов Д.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

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) Балабанов Ю.П. (кафедра региональной геологии и полезных ископаемых, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Uriy.Balabanov@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Хамидуллина Г.С. (кафедра геофизики и геоинформационных технологий, Институт геологии и нефтегазовых технологий), galina-khamidullina@yandex.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
ПК-1	способность использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

основные критерии интерпретации геофизических данных при решении задач геологии горючих ископаемых

Должен уметь:

правильно ставить геологические задачи, связанные с решением структурных, нефтепоисковых и других проблем

Должен владеть:

навыками интерпретации геофизических данных для решения различных задач геологии горючих ископаемых

Должен демонстрировать способность и готовность:

Знать:

- основные критерии интерпретации геофизических данных при решении задач геологии горючих ископаемых.

Уметь:

- правильно ставить геологические задачи, связанные с решением структурных, нефтепоисковых и других проблем

Владеть:

- навыками интерпретации геофизических данных для решения различных задач геологии горючих ископаемых

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.9 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.01 "Геология (Геофизика)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 24 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 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	
1.	Тема 1. Введение в геологическую интерпретацию геофизических данных	6	1	0	0	2
2.	Тема 2. Петрофизика. Характеристики свойств горных пород.	6	3	0	6	2
3.	Тема 3. Принципы интерпретации геофизических данных при региональных исследованиях. Магниторазведка	6	2	0	4	2
4.	Тема 4. Использование данных гравиразведки при поисках месторождений углеводородов	6	2	0	4	2
5.	Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки	6	1	0	2	2
6.	Тема 6. Изучение литологических комплексов толщи методами электромагнитного зондирования	6	1	0	2	2
7.	Тема 7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи.	6	10	0	6	6
8.	Тема 8. Поисково-разведочные геофизические работы на нефть и газ	6	2	0	0	2
9.	Тема 9. Геологические факторы и геофизические критерии регионального и локального прогноза нефтегазоперспективности	6	1	0	0	2
10.	Тема 10. Нетрадиционные сейсмические технологии	6	1	0	0	2
	Итого		24	0	24	24

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в геологическую интерпретацию геофизических данных

Понятие интерпретации в геологических науках. Прямая и обратная задачи геофизики. Принцип эквивалентности. Физико-геологическая модель. Общие закономерности изменения физических свойств осадочной толщи. Складчатые формы в осадочном чехле. Задачи, решаемые прикладной геофизикой при изучении осадочного чехла.

Тема 2. Петрофизика. Характеристики свойств горных пород.

Плотность и пористость Упругие свойства (модуль Юнга, коэффициент Пуассона) минералов и горных пород. Скорость упругих волн Теплофизические свойства (теплопроводность, теплоемкость, температуропроводность) свойства Магнитные свойства (намагниченность, магнитная восприимчивость) минералов и горных пород. Электрические свойства минералов и горных пород. Удельное электрическое сопротивление. Факторы, оказывающие влияние на удельное сопротивление минералов и горных пород. Ядерно-физические (радиоактивные) свойства минералов и горных пород.

Тема 3. Принципы интерпретации геофизических данных при региональных исследованиях. Магниторазведка

Решение геологических задач с использованием магниторазведки. Особенности интерпретации магнитного поля. Выявление аномалий типа «залежь» по магнитному полю. Основные задачи гравиразведки при поисках нефти и газа. Основные принципы качественной интерпретации гравиразведки. Изучение поверхности и блокового строения фундамента. Изучение структур в осадочном чехле. Прогнозирование месторождений нефти и газа.

Тема 4. Использование данных гравиразведки при поисках месторождений углеводородов

Классификация методов электроразведки. Электромагнитные профилирования. Электрическое зондирование. Метод естественного электрического поля. Магнитотеллурические методы. Применение метода вызванной поляризации для прогнозирования нефтегазоносности. Общая характеристика методов низкочастотного электромагнитного поля, используемых для исследования проводимости осадочного чехла. Общая характеристика результатов, полученных методом ЗСБЗ в Волго-Уральском регионе.

Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки

Носители естественной радиоактивности горных пород: семейства урана и тория, изотоп калия; гамма-спектрометрия; радиоактивные элементы в осадочных образованиях нефтегазоносных областей; закономерности распределения урана, тория и калия-40 в осадочном бассейне. Взаимодействие нейтронов с веществом: упругое и неупругое рассеяние, захват нейтронов, использование реакций взаимодействия нейтронов с веществом для поисков углеводородного сырья (ННК, НГК и т.п.).

Тема 6. Изучение литологических комплексов толщи методами электромагнитного зондирования

Основы сейсморазведки. Основы обработки сейсморазведочных данных. Суть кинематической интерпретации. Прослеживание и стратификация сейсмических границ. Определение сейсмических скоростей. Стратификация сейсмических горизонтов. Составление и анализ сейсмических карт и схем. Оценка точности сейсмических построений. Разрешающая способность сейсморазведочного метода. Сущность динамической интерпретации. Качественная интерпретация амплитуд. Метод яркого пятна. Метод мгновенных динамических характеристик. Количественная интерпретация амплитуд. Псевдоакустический каротаж (ПАК). Амплитудные вариации отражения (АВО).

Тема 7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи.

Технология комплексного спектрально-скоростного прогноза. Технология поглощения и дисперсии скорости (ПДС). Технология Анчар. Технология Низкочастотного сейсмического зондирования. Технология переобработки данных МОГТ. Сейсморазведка 4D. Технология ?Сейсмический локализатор бокового обзора? (СЛБО). Технология ?Сейсмическая локация очагов эмиссии? (СЛОЭ).

Тема 8. Поисково-разведочные геофизические работы на нефть и газ

Причины комплексирования геофизических методов. Неоднозначность решения обратных задач геофизики. Невозможность с помощью одного метода получить сведения об основных параметрах изучаемых объектов. Место и роль прикладной геофизики на различных стадиях поисково-разведочного процесса на поиски нефти и газа.

Тема 9. Геологические факторы и геофизические критерии регионального и локального прогноза нефтегазоперспективности

Геологические факторы поисков нефтегазообразования в свете современных концепций геологических наук. Глубинные геофизические критерии по расширению этажей поисков углеводородов. Геологические факторы локального прогноза углеводородов. Геофизические критерии локального прогноза залежей углеводородов.

Тема 10. Нетрадиционные сейсмические технологии

Технология комплексного спектрально-скоростного прогноза. Технология поглощения и дисперсии скорости. Технология Низкочастотного сейсмического зондирования. Технология переобработки данных метода общей глубинной точки (МОГ-МОГТ). Четырех мерная сейсморазведка (4D). Принципы обработки и интерпретации.

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".

Интерпретация сейсморазведки для геологов-нефтяников -
kpfu.ru/geology.../interpretaciya-sejsmorazvedki-dlya-geologov-175448.html

Хамидуллина Г.С. Геологическая интерпретация геофизических данных. 2014. -
<http://tulpar.kfu.ru/course/index.php?Categoryid=22>

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 6			
	Текущий контроль		
1	Тестирование	ПК-1	4. Использование данных гравиразведки при поисках месторождений углеводородов 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки 6. Изучение литологических комплексов толщи методами электромагнитного зондирования
2	Устный опрос	ПК-1	1. Введение в геологическую интерпретацию геофизических данных 2. Петрофизика. Характеристики свойств горных пород. 3. Принципы интерпретации геофизических данных при региональных исследованиях. Магниторазведка
3	Контрольная работа	ПК-1	7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи. 8. Поисково-разведочные геофизические работы на нефть и газ 9. Геологические факторы и геофизические критерии регионального и локального прогноза нефтегазоперспективности 10. Нетрадиционные сейсмические технологии
	Экзамен	ПК-1	

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 6					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	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.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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 6

Текущий контроль

1. Тестирование

Темы 4, 5, 6

Дать общую характеристику геофизических методов. Комплексирование геофизических методов. Дать характеристику качественной и количественной интерпретации. ФГМ и ее основные характеристики. Физические свойства горных пород: плотность, магнитные и электрические свойства. Характеристика упругих свойств горных пород. Тепловые свойства горных пород. Расшифровать основные эмпирические зависимости между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3

Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочных образований платформ и предгорных прогибов. Общая характеристика геологического строения осадочных толщ. Закономерности изменения в этих условиях физических свойств горных пород. Задачи, решаемые с помощью геофизических методов. Комплексирование геофизических методов. Выявление складчатых форм в осадочной толще с помощью геофизических методов по данным гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и сейсморазведки. Поиски структур геофизическими методами. Методы разделения потенциальных полей. Региональный фон и локальные аномалии потенциальных геофизических полей. Изучение осадочной толщи с помощью электроразведки (методы ВЭЗ, МТЗ, МТП, ТТ, ЗС-БЗ). Временные разрезы. Методика их построения. Методика совместной интерпретации гравиразведки и сейсморазведки. Метод общей глубинной точки (МОГТ). Прямые поиски месторождений нефти и газа геофизическими методами.

3. Контрольная работа

Темы 7, 8, 9, 10

1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятие о качественной и количественной интерпретации.
2. Понятие и основные геолого-геофизические характеристики физико-геологической модели (ФГМ).
3. Выявление складчатых форм в осадочной толще. Поиски структур по данным гравии-, магнито-, электро- и сейсморазведки.
4. Методика выделения разрывных нарушений.
5. Прямые поиски залежей углеводородов в осадочной толще.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Физические основы методов. Прямая и обратная задачи геофизических методов. Понятия качественной и количественной интерпретации геофизических данных. Принципы изображения геофизических полей.
2. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Основные фундаментальные положения прикладной геофизики. Системно-структурный подход в разведочной геофизике.
3. Общие понятия физических свойств горных пород. Зависимость физических свойств от минерального состава, текстуры и условий образования горных пород.
Плотность и удельный вес горных пород. Пористость. Зависимость плотности от пористости. Определение плотности в лабораторных условиях. Изменение плотности с глубиной. Характеристика плотности осадочных, магматических и метаморфических горных пород. Плотность горных пород и особенности гравитационных аномалий. Общие закономерности изменения плотности и природа гравитационных аномалий. Основные аномалиеобразующие объекты.
4. Магнитные свойства горных пород. Основные понятия. Магнитная восприимчивость и естественная намагниченность горных пород (индуцированная и остаточная), магнитная индукция. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Методы измерения магнитных параметров. Палеомагнетизм. Магнитные свойства осадочных, магматических, эффузивных и метаморфических горных пород.
5. Электрические свойства горных пород. Методы измерения электрических свойств горных пород. Удельное электрическое сопротивление осадочных горных пород. Удельное электрическое сопротивление газо- и нефтенасыщенных пород. Удельное электрическое сопротивление магматических и метаморфических горных пород.
6. Упругие свойства горных пород. Зависимость распространения упругих колебаний от факторов геологической среды. Скорости распространения упругих колебаний в магматических и метаморфических породах. Современная сейсмическая модель геологической среды.
7. Тепловые свойства горных пород. Интерпретация данных измерений этих свойств. Терморазведка и области ее применения. Радиоактивные свойства горных пород. Методы исследования и области применения ядерно-геофизических и радиоактивных методов.
8. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочных образований платформ и предгорных прогибов. Задачи, решаемые с помощью геофизических методов. Изучение литологических комплексов с помощью методов ГИС (геофизическое исследование скважин) (метод ПС-собственной поляризации, КС - кажущегося удельного электрического сопротивления, ГК - гамма - каротаж, АК - акустический каротаж, НГК - нейтронный гамма-каротаж). Градиент- и потенциал-зонды. Методика интерпретации кривых ПС и КС.

9. Выявление складчатых форм в осадочной толще с помощью геофизических методов по данным гравиразведки, магниторазведки, электроразведки и сейсморазведки. Поиски структур геофизическими методами. Методы разделения потенциальных полей. Региональный фон и локальные аномалии потенциальных геофизических полей. Изучение осадочной толщи с помощью электроразведки (методы ВЭЗ, МТЗ, МТП, ТТ, ЗС-БЗ). Временные разрезы. Методика их построения. Методика совместной интерпретации гравиразведки и сейсморазведки. Метод общей глубинной точки (МОГТ). Прямые поиски месторождений нефти и газа геофизическими методами.

10. Геологическая интерпретация данных геофизического исследования складчатых областей. Основы применения геофизических методов при изучении данных областей. Методика выделения магматических образований. Основные признаки для выделения магматических и вулканических тел. Микромагнитная съемка. Характеристика приемов количественной интерпретации магнито- гравиразведочных данных над телами правильной формы (шар, наклоннозалегающие пласты). Методика прослеживания разрывных нарушений в складчатом основании.

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 6			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	23
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.	2	20
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.	3	7
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. 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:

1. Серебряков, О. И. Гидрогеология нефти и газа : учебник / О.И. Серебряков, Л.Ф. Ушивцева, Т.С. Смирнова. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. - 249 с. - (Высшая школа: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103089-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1003038> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии : учебник / В.В. Нескоромных. - 2-е изд. - Москва: ИНФРА-М; Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/5067. - ISBN 978-5-16-101647-3. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1009255>

(дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

3. Митрофанов Г.М., Обработка и интерпретация геофизических данных : учебное пособие / Митрофанов Г.М. - Новосибирск : Издательство Новосибирского государственного технического университета, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-3215-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232150.html> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

7.2. Дополнительная литература:

1. Серебрякова, О. А. Методы морских геологических исследований: учебник / Серебрякова О.А. - Москва : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с. (Высшая школа: Магистратура) ISBN 978-5-98281-435-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/518251> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

2. Хайкович, И. М. Каротаж при изучении и освоении месторождений урана: учебное пособие / Хайкович И.М., Язиков В.Г. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 158 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/701903> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

3. Попов, В. В. Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/550805> (дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

4. Богданович Н.Н., Геофизические исследования скважин. Справочник мастера по промысловой геофизике / под общ. ред. В.Г. Мартынова, Н.Е. Лазуткиной, М.С. Хохловой - Москва: Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 - Текст : электронный // ЭБС 'Консультант студента' : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972900220.html>

(дата обращения: 26.07.2019). - Режим доступа : по подписке.

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

геологическая интерпретация геофизических данных - <http://tulpar.kfu.ru/course/view.php?id=31>

геологическая интерпретация сейсмических данных -

<http://www.bygeo.ru/materialy/tretii/interpretaciya-geofiz-lekcii-chtenie/2016-geologicheskaya-interpretaciya-seysmicheskikh-dann>

Геофизику - геологическая интерпретация - http://geophysic.spb.ru/2_2_r33.htm

геофизическая интерпретация - <http://www.gff-lgi.spb.ru/vp-ovsov-01.htm>

геофизические методы - <http://geo.web.ru/db/msg.html?mid=1161636&uri=page57.html>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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. 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. 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. 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. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. 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.
лабораторные работы	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. 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. 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. 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.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов включает в себя: Выполнение практических заданий; 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. Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях Самостоятельная работа включает 2 этапа: 1й - организационный; 2й - закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. 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. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. 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.
тестирование	Методические рекомендации по подготовке к тестированию Тесты - это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо: а) готовясь к тестированию, проработайте информационный материал по дисциплине. Проконсультируйтесь с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы; б) четко выясните все условия тестирования заранее. Вы должны знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д. в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам; г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце. е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	Методические рекомендации при подготовке к устному опросу 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.
контрольная работа	Методические указания к выполнению контрольной работы. 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. Целью контрольной работы является определения качества усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения. Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и написании контрольной работы: 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2) выработка навыков самостоятельной работы; 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. Контрольные выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема контрольной работы известна и проводится она по сравнительно недавно изученному материалу. 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. 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.
экзамен	Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа: □ самостоятельная работа в течение семестра; □ непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса. □ подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в ЭОРе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.

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

Освоение дисциплины "Геологическая интерпретация геофизических данных" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

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.

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

Освоение дисциплины "Геологическая интерпретация геофизических данных" 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 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки "Геофизика".