

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геологическая интерпретация геофизических данных БЗ.В.5

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Хамидуллина Г.С.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Нургалиев Д. К.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 33217

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Хамидуллина Г.С. кафедры геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, galina-khamidullina@yandex.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомление студентами с принципами интерпретации геофизических данных с целью поисков горючих полезных ископаемых. Приобретение студентами навыков интерпретации данных гравиразведки, магниторазведки, электроразведки, сейсморазведки при решении задач поисков углеводородов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б3.В.5 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части.

Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Курс "Геологическая интерпретация геофизических данных" входит в число дисциплин по профессиональному циклу. Для изучения дисциплины "Геологическая интерпретация геофизических данных" необходимо знакомство студентов с курсами "Математика", "Информатика", "Геофизика", "Геология и геохимия нефти и газа", "Литология".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
? ОК-5 (общекультурные компетенции)	умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности
? ОК-8 (общекультурные компетенции)	осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности
? ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии (в соответствии с профилем подготовки)
? ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании
? ПК-9 (профессиональные компетенции)	готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные критерии интерпретации геофизических данных при решении задач геологии горючих ископаемых

2. должен уметь:

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

3. должен владеть:

навыками интерпретации геофизических данных для решения различных задач геологии горючих ископаемых

4. 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 геодинамических, структурных, нефтепоисковых и других проблем

Владеть:

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

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	8	1	2	0	2	Тестирование
2.	Тема 2. Характеристика основных геофизических свойств горных пород.	8	1-3	6	0	6	Тестирование
3.	Тема 3. Роль, задачи и принципы интерпретации данных гравirazведки.	8	2-3	2	0	2	Тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Применение магниторазведки при изучении нефтегазоперспективных территорий.	8	3-4	2	0	2	Тестирование
5.	Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки.	8	4-5	4	0	6	Тестирование
6.	Тема 6. Применение ядерно-геофизических методов при изучении нефтегазоперспективных территорий.	8	5-6	2	0	2	Тестирование
7.	Тема 7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи.	8	7-12	10	0	8	Коллоквиум Контрольная работа Тестирование
8.	Тема 8. Комплексирование геофизических методов.	8	13-14	2	0	2	Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	Экзамен
	Итого			30	0	30	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие об интерпретации геофизических полей. Прямая и обратная задачи геофизики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Прямая и обратная задачи геофизики. Принцип эквивалентности.

Тема 2. Характеристика основных геофизических свойств горных пород.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Математическая обработка исходных данных Определение корреляционных зависимостей между геофизическими параметрами и физическими характеристиками горных пород
Выделение структурно-вещественных комплексов с использованием группирования классов пород руд по величине критерия Стьюдента

Тема 3. Роль, задачи и принципы интерпретации данных гравиразведки.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Региональные исследования для изучения общих закономерностей строения нефтегазоносных территорий. Изучение поверхности и блокового строения фундамента. Способ КФС. Детальные исследования для поисков структур. Изучение соленосных отложений Прогнозирование месторождений нефти и газа. Метод нормированного градиента. Методика ?ГОНГ?. Прогнозирование залежей нефти и газа по вариациям силы тяжести (Методика А.И.Волгиной).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Построение схемы гравитационного поля по знаку

Тема 4. Применение магниторазведки при изучении нефтегазоперспективных территорий.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Качественная интерпретация магнитных аномалий: классификация аномалий; двойственный характер качественной интерпретации; составление вспомогательных схем; разделение аномалий на региональные и локальные методами частотной селекции; районирование аномалий.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Выделение разломов и построение тектонической схемы

Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Качественная и количественная интерпретация кривых ВЭЗ, применение метода ВЭЗ и методов электропрофилирования для обнаружения и картирования зон глубинного и поверхностного засоления подземных вод в местах интенсивной добычи нефти. Применение комплекса методов: естественного потенциала (ЕП), магниторазведки и геохимии для поисков углеводородного сырья (?топливный элемент?). Метод зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Геологическая интерпретация данных ВЭЗ Геологическая интерпретация данных ЗС

Тема 6. Применение ядерно-геофизических методов при изучении нефтегазоперспективных территорий.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Носители естественной радиоактивности горных пород: семейства урана и тория, изотоп калия; гамма-спектрометрия; радиоактивные элементы в осадочных образованиях неф-тегазоносных 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.).

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Определения содержания тория в горной породе

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

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Основные положения геометрической сейсмологии. Принципы Гюйгенса и Ферма. Типы сейсмических волн. Поглощение упругих волн в горных породах. Годографы сейсмических волн. Изучение методов интерпретации результатов 2Д/3Д сейсмических наблюдений. Сбор и анализ исходной информации. Обработка сейсморазведочных данных. Обратная задача. Факторы, влияющие на сейсмическую запись: литология, пористость и глинистость, горное давление, поровое давление, степень консолидации, тип порового флюида и насыщение, трещиноватость и кавернозность. Структурная (кинематическая) интерпретация. Задачи структурной интерпретации, определение целевых горизонтов, корреляция отражающих горизонтов, методы пересчета времен в глубины, автоматизированное построение карт, структурные элементы и их анализ, разломы, неструктурные объекты. Стратиграфическая привязка отражений к скважинам. Определение сейсмических скоростей. Сейсмический (интегральный) каротаж. Акустический (дифференциальный) каротаж. Вертикальное сейсмическое профилирование. Микросейсмокаротаж. Оценка точности сейсмических построений. Сейсмостратиграфия. Обстановки осадконакопления, анализ характера волнового поля, понятие о сейсмическом седиментационном комплексе и сейсмофации. Методика сейсмостратиграфической интерпретации. Литолого-фациальная интерпретация. Литофациальное районирование. Динамическая интерпретация. Качественный анализ сейсмических данных: геометрические признаки и динамические критерии интерпретации. Количественный динамический анализ. Акустическое моделирование пористых и трещиноватых пород. Уравнение Гассмана. Теория Хадсона. Моделирование. Задачи моделирования. Синтетические сейсмограммы. Моделирование изменения петрофизических характеристик пластов. Моделирование геометрических характеристик объектов и пластов. Количественный прогноз петрофизических и геометрических характеристик пластов. Определение целевых интервалов сейсмических разрезов для анализа. Сейсмические атрибуты ? перечень и классификация по решаемым задачам. Построение карт характеристик пластов. Специальные методы анализа и интерпретации. Псевдоакустический каротаж. АВО-анализ. Трехмерная визуализация и интерпретация данных. Современные программные и технические средства интерпретации сейсмических данных.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Построение годографа преломленной волны
 Определение акустической жесткости
 Построение сейсмогеологического разреза

Тема 8. Комплексирование геофизических методов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

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 нефть и газ.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Обоснование комплекса геофизических методов

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	8	1	подготовка к тестированию	2	тестирование
2.	Тема 2. Характеристика основных геофизических свойств горных пород.	8	1-3	подготовка к тестированию	2	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Роль, задачи и принципы интерпретации данных гравиразведки.	8	2-3	подготовка к тестированию	2	тестирование
4.	Тема 4. Применение магниторазведки при изучении нефтегазоперспективных территорий.	8	3-4	подготовка к тестированию	2	тестирование
5.	Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки.	8	4-5	подготовка к тестированию	2	тестирование
6.	Тема 6. Применение ядерно-геофизических методов при изучении нефтегазоперспективных территорий.	8	5-6	подготовка к тестированию	2	тестирование
7.	Тема 7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи.	8	7-12	подготовка к коллоквиуму	3	коллоквиум
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к тестированию	2	тестирование
8.	Тема 8. Комплексирование геофизических методов.	8	13-14	подготовка к тестированию	2	тестирование
Итого					21	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторно-практические занятия и использованием компьютеров. Большая часть материала изучается самостоятельно.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

тестирование , примерные вопросы:

Понятие об интерпретации геофизических полей. Прямая и обратная задачи геофизики.

Тема 2. Характеристика основных геофизических свойств горных пород.

тестирование , примерные вопросы:

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. Роль, задачи и принципы интерпретации данных гравиразведки.

тестирование , примерные вопросы:

Региональные исследования для изучения общих закономерностей строения нефтегазоносных территорий. Изучение поверхности и блокового строения фундамента. Способ КФС. Детальные исследования для поисков структур. Изучение соленосных отложений Прогнозирование месторождений нефти и газа. Метод нормированного градиента. Методика ?ГОНГ?. Прогнозирование залежей нефти и газа по вариациям силы тяжести (Методика А.И.Волгиной).

Тема 4. Применение магниторазведки при изучении нефтегазоперспективных территорий.

тестирование , примерные вопросы:

Качественная интерпретация магнитных аномалий: классификация аномалий; двойственный характер качественной интерпретации; составление вспомогательных схем; разделение аномалий на региональные и локальные методами частотной селекции; районирование аномалий.

Тема 5. Роль, задачи и принципы интерпретации данных электроразведки.

тестирование , примерные вопросы:

Качественная и количественная интерпретация кривых ВЭЗ, применение метода ВЭЗ и методов электропрофилирования для обнаружения и картирования зон глубинного и поверхностного засоления подземных вод в местах интенсивной добычи нефти. Применение комплекса методов: естественного потенциала (ЕП), магниторазведки и геохимии для поисков углеводородного сырья (?топливный элемент?). Метод зондирования становлением электромагнитного поля (ЗС).

Тема 6. Применение ядерно-геофизических методов при изучении нефтегазоперспективных территорий.

тестирование , примерные вопросы:

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 7. Сейсморазведка как основной геофизический метод изучения осадочной толщи.

коллоквиум , примерные вопросы:

Акустическое моделирование пористых и трещиноватых пород. Уравнение Гассмана. Теория Хадсона. Моделирование. Задачи моделирования. Синтетические сейсмограммы. Моделирование изменения петрофизических характеристик пластов. Моделирование геометрических характеристик объектов и пластов. Количественный прогноз петрофизических и геометрических характеристик пластов. Определение целевых интервалов сейсмических разрезов для анализа. Сейсмические атрибуты ? перечень и классификация по решаемым задачам. Построение карт характеристик пластов. Специальные методы анализа и интерпретации.

контрольная работа , примерные вопросы:

Характеристика основных геофизических свойств горных пород принципы интерпретации данных гравиразведки. магниторазведки при изучении нефтегазоперспективных территорий.

тестирование , примерные вопросы:

Структурная (кинематическая) интерпретация. Задачи структурной интерпретации, определение целевых горизонтов, корреляция отражающих горизонтов, методы пересчета времен в глубины, автоматизированное построение карт, структурные элементы и их анализ, разломы, неструктурные объекты. Стратиграфическая привязка отражений к скважинам. Определение сейсмических скоростей. Сейсмический (интегральный) каротаж. Акустический (дифференциальный) каротаж. Вертикальное сейсмическое профилирование. Микросейсмокаротаж. Оценка точности сейсмических построений. Сейсмостратиграфия. Обстановки осадконакопления, анализ характера волнового поля, понятие о сейсмическом седиментационном комплексе и сейсмофации. Методика сейсмостратиграфической интерпретации. Литолого-фациальная интерпретация. Литофациальное районирование. Динамическая интерпретация. Качественный анализ сейсмических данных: геометрические признаки и динамические критерии интерпретации. Количественный динамический анализ.

Тема 8. Комплексирование геофизических методов.

тестирование , примерные вопросы:

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 нефть и газ.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования и выполнения индивидуального задания - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 20 баллов.

Максимальный балл на зачете - 50 .

1. Гравиразведка. Редукции гравитационного поля
2. Прогнозирование месторождений нефти и газа. Методика ГОНГ
3. Прогнозирование месторождений нефти и газа. Метод полного нормированного градиента
4. Прогнозирование месторождений нефти и газа. Методика Волгиной.
5. Магниторазведка. Элементы магнитного поля.
6. Магнитосфера. Вариации магнитного поля
7. Геоэлектрическая модель осадочного чехла Волго-Уральской провинции. Кривые зондирования
8. Интерпретация кривых ВЭЗ.
9. Применение метода вызванной поляризации для прогнозирования нефтегазоносности
10. Сейсморазведка. Сущность метода
11. Сферический источник сейсмических волн
12. Принцип Гюйгенса. Дополнение Френеля
13. Закон отражения. Принцип Ферма. Закон Снеллиуса
14. Типы сейсмических волн.
15. Волны-помехи
16. Годографы сейсмических волн
17. Скорости, изучаемые в сейсморазведке
18. Обратная задача сейсморазведки
19. Основные процедуры цифровой обработки сейсмических данных.
20. Процедура фильтрации сейсмических записей. Обратная фильтрация
21. Статистические поправки
22. Кинематические поправки
23. Сейсмический снос. Процедура фильтрации
24. Кинематическая интерпретация. Цели и задачи.

25. Прослеживание и стратификация сейсмических границ
26. Общие принципы корреляции сейсмических отражений
27. Определение сейсмических скоростей
28. Сейсмический (интегральный) каротаж
29. Акустический каротаж
30. Вертикальное сейсмическое профилирование
31. Составление и анализ сейсмических карт и схем
32. Оценка точности сейсмических построений
33. Разрешающая способность сейсморазведочного метода
34. Динамическая интерпретация. Цели и задачи
35. Метод ярко-тусклого пятна
36. Псевдоакустический каротаж (ПАК)
37. Метод сейсмической стратиграфии
38. Схема сейсмического комплекса с различными типами несогласия
39. Причины комплексирования геофизических методов
40. Цель геофизического комплексирования
41. Комплексы геофизических методов
42. Региональные геофизические исследования при поисках углеводородов (первая стадия поискового этапа)
43. Поисковые геофизические работы на углеводороды (вторая стадия поискового этапа)
44. Прямые геофизические поиски нефти и газа
45. Комплексирование электромагнитных зондирований с сейсморазведкой и бурением.

7.1. Основная литература:

Капитонов, А. М. Физические свойства горных пород западной части Сибирской платформы [Электронный ресурс] : Монография / А. М. Капитонов, В. Г. Васильев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 424 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=441169>

Технология и техника бурения. В 2-х ч. Ч. 2. Технол. бурен. скваж.: Учеб. пос./В.С.Войтенко, А.Д.Смычкин и др.; Под общ. ред. В.С.Войтенко - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. зн., 2013-613с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=412195>

Керимов Вагиф Юнусович , Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.Ю. Керимов, Р.Н. Мустаев, У.С. Серикова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 200 с. - (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-16-010821-6 <http://znanium.com/bookread2.php?book=503197>

7.2. Дополнительная литература:

Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск : СФУ, 2012. - 294 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=442493>

Направленное бурение и основы кернометрии: Учебник / В.В. Нескоромных. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2015. - 336 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=464804>

Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, 2013, ♦4 / Теоретические основы и технологии поисков и разведки нефти и газа, ♦4, 2013. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=426809>

7.3. Интернет-ресурсы:

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>

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>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геологическая интерпретация геофизических данных" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Геология и геохимия горючих ископаемых .

Автор(ы):

Хамидуллина Г.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Д.И. _____

"__" _____ 201__ г.