

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. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Геологическая интерпретация геофизических материалов БЗ.В.9

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Экологическая геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Балабанов Ю.П.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Хасанов Р. Р.

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

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:

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

Регистрационный No

Казань
2013

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) доцент, к.н. (доцент) Балабанов Ю.П. кафедра региональной геологии и полезных ископаемых Институт геологии и нефтегазовых технологий, Uriy.Balabanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Курс знакомит студентов с основами геологической интерпретации геофизических данных при проведении геологических исследований на всех стадиях их выполнения. В основе интерпретации лежат сведения о физических свойствах горных пород, рассматриваемые в первой части курса.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.9 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Курс является завершающим в изучении геофизических и геологических дисциплин и позволяет освоить практические навыки в использовании данных геологических и геофизических исследований земной коры. При освоении данного курса необходимо обладать теоретическими знаниями о физических основах геофизических методов, их комплексировании и возможностях при решении геологических задач, а также ориентироваться в вопросах физико-математической обработки геофизических данных. Данная учебная дисциплина включена в раздел Б.3.В.9.Профессиональный цикл. Осваивается на IV курсе, в 7 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической, геофизической, геохимической, гидрогеологической, инженерно- геологической, нефтегазовой и эколого-геологической информации (в соответствии с профилем подготовки)
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-17 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого- геологических задач (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать цели, задачи, предмет, объект дисциплины, обладать теоретическими знаниями о содержании, объекте и предмете данной дисциплины;

2. должен уметь:

Уметь ориентироваться в вопросах физико-математической обработки геофизических данных и приобрести навыки в построении и решении физико-математических моделей и их практического применения.

3. должен владеть:

навыками практического применения полученных теоретических данных по интерпретации геофизических полей при изучении геологических тел и процессов окружающей среды

использования полученных знаний для решения практических задач в ходе геологических исследований

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 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. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. Общие понятия физических свойств горных пород. Плотность горных пород. Магнитные свойства горных пород. Электрические свойства горных пород.	7	5	10	0	8	устный опрос
2.	Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.	7	6	6	0	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Выявление складчатых форм в осадочной толще; поиски структур в осадочной толще по данным грави-, магнито-, электро- и сейсморазведки; изучение земной коры с помощью глубинного зондирования. Временные разрезы. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.	7	7	8	0	4	устный опрос
4.	Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Основы применения геофизических методов при картировании складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований. Прослеживание и изучение разрывных нарушений в складчатом основании.	7	8	8	0	10	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. Общие понятия физических свойств горных пород. Плотность горных пород. Магнитные свойства горных пород. Электрические свойства горных пород.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. 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. Изменение плотности в процессе амфиболитизации, диопсидизации и габброизации горных пород. Плотность эффузивных горных пород и рудных полезных ископаемых. Плотность горных пород и особенности гравитационных аномалий. Аномалия силы тяжести в долине. Основные фундаментальные положения прикладной геофизики. Метод подбора. Магнитные свойства горных пород. Основные понятия. Магнитная восприимчивость и естественная намагниченность горных пород (индуцированная и остаточная), магнитная индукция. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм. Магнитный момент вещества. Доменная структура ферромагнетиков. Кривые гистерезиса. Точки Кюри ферромагнетиков. Виды ферромагнитных минералов и их основные свойства. Электрические свойства горных пород. Основные понятия. Удельное электрическое сопротивление, удельная проводимость, поляризуемость горных пород. Электронная и ионная проводимости. Факторы, определяющие изменение проводимости горных пород. Методы измерения электрических свойств горных пород. Удельное электрическое сопротивление осадочных горных пород. Биминеральные породы. Зависимость удельного электрического сопротивления осадочных горных пород от пористости. Удельное электрическое сопротивление газо- и нефтенасыщенных пород. Анизотропия осадочных пород по электрическим свойствам. Удельное электрическое сопротивление магматических и метаморфических горных пород.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Физические свойства горных пород и геологические задачи, решаемые геофизическими методами. Комплексирование геофизических методов.

Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Упругие свойства горных пород. Скорости распространения упругих колебаний в породах. Основные понятия. Идеально упругие тела. Продольные и поперечные волны. Объемные и поверхностные волны. Рефрагированные волны. Кинематические и динамические характеристики волн. Законы, описывающие характер распространения упругих волн в горных породах. Обмен волн на границах раздела сред. Коэффициенты отражения и преломления сейсмических колебаний. Скорости распространения упругих колебаний в осадочных толщах. Зависимость распространения упругих колебаний от факторов геологической среды. Скорости распространения упругих колебаний в магматических и метаморфических породах. Сейсмическая характеристика геологических сред. Гладкие и шероховатые границы. Условия существования сильной отражающей границы. Акустическая жесткость среды. Условия возникновения головных преломленных волн. Опорные сейсмические горизонты. Современная сейсмическая модель геологической среды. Тепловые свойства горных пород. Основные понятия. Изменение тепловых свойств горных пород. Методы измерения тепловых свойств. Интерпретация данных измерений этих свойств. Терморазведка и области ее применения. Основные зависимости (правила) между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Изучение линейных антиклиналей геофизическими методами (двумерная задача). Уточнение сейсмических моделей с помощью гравиразведочных данных.

Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Выявление складчатых форм в осадочной толще; поиски структур в осадочной толще по данным грави-, магнито-, электро- и сейсморазведки; изучение земной коры с помощью глубинного зондирования. Временные разрезы. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

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.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Временные разрезы и их использование для решения поисковых задач в нефтяной геологии.

Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Основы применения геофизических методов при картировании складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований. Прослеживание и изучение разрывных нарушений в складчатом основании.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Геологическая интерпретация данных геофизического исследования складчатых областей. Основы применения геофизических методов при изучении данных областей. Методика выделения магматических образований. Геологические задачи, решаемые с помощью геофизических методов. 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.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Изучение складчатых областей с помощью геофизических методов. Выделение магматических образований изометричной формы, а также пластообразных тел с помощью магниторазведочных данных.

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. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплекси-рования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. Общие понятия физических свойств горных пород. Плотность горных пород. Магнитные свойства горных пород. Электрические свойства горных пород.	7	5	подготовка к устному опросу	14	устный опрос
2.	Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.	7	6	подготовка к устному опросу	14	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Выявление складчатых форм в осадочной толще; поиски структур в осадочной толще по данным грави-, магнито-, электро- и сейсморазведки; изучение земной коры с помощью глубинного зондирования. Временные разрезы. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.	7	7	подготовка к устному опросу	14	устный опрос
4.	Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Основы применения геофизических методов при картировании складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований. Прослеживание и изучение разрывных нарушений в складчатом основании.	7	8	подготовка к контрольной работе	11	контрольная работа
	Итого				53	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

геолого-геофизические модели геологических сред различных регионов (осадочных бассейнов и складчатых областей)

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

Тема 1. Общие сведения о геофизических методах и принципах их комплексирования. Понятия качественной и количественной интерпретации. Понятие и основные геологические и геофизические характеристики физико-геологической модели. Физические свойства горных пород. Общие понятия физических свойств горных пород. Плотность горных пород. Магнитные свойства горных пород. Электрические свойства горных пород.

устный опрос , примерные вопросы:

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.

Тема 2. Скорости распространения сейсмических волн в горных породах. Терморазведка. Тепловые свойства горных пород. Основные правила между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

устный опрос , примерные вопросы:

Характеристика упругих свойств горных пород. Тепловые свойства горных пород. Расшифровать основные эмпирические зависимости между геофизическими аномалиями и геологическими объектами.

Тема 3. Геологическая интерпретация геофизических материалов при изучении осадочной толщи платформ и предгорных прогибов. Выявление складчатых форм в осадочной толще; поиски структур в осадочной толще по данным грави-, магнито-, электро- и сейсморазведки; изучение земной коры с помощью глубинного зондирования. Временные разрезы. Прямые поиски нефти и газа геофизическими методами.

устный опрос , примерные вопросы:

Поиски структур в осадочной толще по комплексу геофизических методов. Прямые поиски залежей углеводородов в осадочной толще с помощью геофизических методов.

Тема 4. Геологическая интерпретация данных геофизических исследований складчатых областей. Основы применения геофизических методов при картировании складчатых областей. Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Методика выделения метаморфических образований. Прослеживание и изучение разрывных нарушений в складчатом основании.

контрольная работа , примерные вопросы:

Методика выделения магматических образований с помощью геофизических методов. Выделение разрывных нарушений с помощью магниторазведки и электроразведки.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Анализ графических материалов по геофизической изученности некоторых регионов России.
2. Рассмотрение вопросов методики геологической интерпретации геофизических данных по конкретным регионам России.
3. Анализ материалов геологической интерпретации магниторазведочных данных по изданным атласам магнитных аномалий.

Тесты промежуточные

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.

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.

Самостоятельная работа студентов сводится к анализу пройденного материала с использованием лекций, рекомендованной литературы и Интернет-источников. Рассматриваются имеющиеся в распоряжении преподавателя графические примеры производственного применения геофизических методов для решения определенных геологических задач в конкретных районах России.

7.1. Основная литература:

1. Литвиненко О.К. " Геологическая интерпретация геофизических материалов ", М., 1983. - 5 экз.
2. Долицкий В.А. " Геологическая интерпретация материалов геофизических исследований скважин ", М., 1966. -19 экз.

7.2. Дополнительная литература:

1. Андреев Б.А., Клушин И.Г. " Геологическое истолкование гравитационных аномалий ", Л., Гостоптехиздат, 1962. -14 экз.
2. Тархов А.Г., Бондаренко В.М., Никитин А.А."Комплексирование геофизических методов".М., "Недра", 1982.-51 экз.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Microsoft Internet Explorer - twirpx.com/file/744571/
Microsoft Internet Explorer - window.edu./resource/133/45133/fi...
Microsoft Internet Explorer - geofizik.far.ru/book/interp/interp016.htm
Microsoft Internet Explorer - dic.academic.ru/.../enc_geolog/10741/ИНТЕРПРЕТАЦИЯ
Microsoft Internet Explorer - kschnet.ru/ivs/publication/tutor...

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020700.62 "Геология" и профилю подготовки Экологическая геология .

Автор(ы):

Балабанов Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллин Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Хасанов Р. Р.	Согласовано
2	Шевелев А. И.	Согласовано
3	Чижанова Е. А.	Согласовано с замечаниями Литература не соответствует требованиям к обновляемости фонда учебников
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	