

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

Геофизические исследования скважин БЗ.В.3

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология и геохимия горючих ископаемых

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Косарев В.Е. , Насыртдинов Б.М.

Рецензент(ы):

Петров С.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

Казань
2014

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 Косарев В.Е. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Victor.Kosarev@kpfu.ru ; старший преподаватель, б/с Насыртдинов Б.М. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Bulat.Nasyrtdinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина предусматривает изучение основных методов геофизических исследований скважин (ГИС), их роли и месте в цикле геологического изучения месторождений углеводородов. Рассматриваются основы методов каротажа скважин, основы методики обработки и интерпретации результатов скважинных измерений, выделения в разрезе пластов-коллекторов, оценки степени их насыщения углеводородами. Кратко освещается вопрос о количественной оценке коллекторских свойствах пластов.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Для изучения дисциплины "Геофизические исследования скважин" необходимо обязательное изучение студентами курса "Общая геология", знакомство с курсами математики и физики в объеме высшей школы естественнонаучных факультетов, а также желательно освоение курса "Петрофизика". Курс "Геофизические исследования скважин" является одним из основных курсов профессионального цикла Б3.В.2. Изучается на 3 курсе в 6 семестре и на 4 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)	Способность применения на практике методов 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-8 (профессиональные компетенции)	Способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ПК-17 (профессиональные компетенции)	Способен использовать профильно-специализированные информационные технологии для решения геологических, геофизических, нефтегазовых и эколого-геологических задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-2 (профессиональные компетенции)	Способен использовать в профессиональной деятельности базовые знания естественных наук, математики, информатики, геологических наук
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:

роль и место геофизических методов исследования скважин (ГИС) при изучении геологического строения нефтегазоносных регионов;
теоретические основы исследования разрезов нефтяных и газовых скважин различными методами каротажа;
основы интерпретации материалов ГИС - от индивидуальной интерпретации кривой метода ГИС до обобщающей интерпретации материалов по месторождению.

2. должен уметь:

производить расчленение разрезов скважин с использованием кривых ГИС; оценивать литологию по совокупности признаков на каротажных кривых; выделять в разрезе интервалы пластов-коллекторов и производить оценку характера их насыщения (вода, нефть, газ); вводить поправки в кривые каротажа за различные факторы, влияющие на процесс измерения; производить количественную оценку основных петрофизических параметров (сопротивление горной породы, пористость, глинистость, проницаемость, нефтегазонасыщенность, водонасыщенность) с использованием различных методов каротажа;

3. должен владеть:

геофизической терминологией; теоретическими знаниями об основах комплексирования методов ГИС при решении различных геологических и технических задач; навыками работы с каротажным материалом, результатами геолого-технологических исследований и результатами исследования керна.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

производить количественную оценку основных петрофизических параметров (сопротивление горной породы, пористость, глинистость, проницаемость, нефтегазонасыщенность, водонасыщенность) с использованием различных методов каротажа.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре; зачет 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. Введение	6	1	2	0	0	устный опрос
2.	Тема 2. Характеристика скважины как объекта исследования	6	3	2	0	6	устный опрос
3.	Тема 3. Электрические и электромагнитные методы ГИС	6	5-7	3	0	8	контрольная работа
4.	Тема 4. Ядерно-физические методы ГИС.	6	7-9	3	0	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Акустические методы ГИС.	6	11	2	0	2	устный опрос
6.	Тема 6. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК).	6	13	1	0	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Оценка качества каротажного материала.	7	1	2	0	2	устный опрос
8.	Тема 8. Геологическая интерпретация данных каротажа.	7	2-3	4	0	8	контрольная работа
9.	Тема 9. Оценка коллекторских свойств и нефтегазонасыщенности пород.	7	4-7	8	0	10	контрольная работа
10.	Тема 10. Методы ГИС, применяемые при контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений.	7	8-9	4	0	4	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	зачет
	Итого			31	0	50	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Роль и место геофизических методов исследования скважин (ГИС) в комплексе геолого-геофизических работ. История развития ГИС. Используемые физические поля и их связь с параметрами разреза. Классификация методов ГИС. Задачи, решаемые методами ГИС. Аппаратура, оборудование и технология проведения ГИС. Охрана труда и окружающей среды.

Тема 2. Характеристика скважины как объекта исследования

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Изменение диаметра скважины в процессе бурения. Формирование и строение зоны проникновения фильтрата бурового раствора. Виды проникновения. Свойства бурового раствора, его фильтрата и глинистой корки. Распределение температуры в скважине.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦1 Расчет градиента температуры на различной глубине. Лабораторная работа ♦2 Расчет концентрации солей пластовых вод и их эквивалента NaCl. Лабораторная работа ♦3 Расчет удельного электрического сопротивления пластовых вод в зависимости от концентрации и температуры.

Тема 3. Электрические и электромагнитные методы ГИС

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Метод самопроизвольной поляризации (ПС). Методы кажущегося сопротивления. БКЗ. Электрический каротаж фокусированными зондами. Электромагнитные методы ГИС.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦4. Расчет сопротивления фильтрата бурового раствора и глинистой корки. Лабораторная работа ♦5. Обработка кривой ПС. Расчет сопротивления пластовых вод. Лабораторная работа ♦6. Расчет сопротивления водонасыщенного и нефтенасыщенного пласта Лабораторная работа ♦7. Отбивка границ пластов по кривым электрокаротажа.

Тема 4. Ядерно-физические методы ГИС.

лекционное занятие (3 часа(ов)):

Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Основные элементы аппаратуры для ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Методы рассеянного гамма-излучения. Стационарные методы нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦8. Естественная радиоактивность горных пород. Лабораторная работа ♦9. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом. Лабораторная работа ♦10. Отбивка границ пластов по кривой ГК Лабораторная работа ♦11. Отбивка границ пластов по кривой НК

Тема 5. Акустические методы ГИС.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Акустический каротаж по скорости и по затуханию. Акустический каротаж на отраженных волнах.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦12. Обработка данных АК

Тема 6. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК).

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Теоретические основы ЯМК. Виды ЯМК. Геологическая информация, получаемая при обработке данных ЯМК.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦13. Обработка данных ЯМК

Тема 7. Оценка качества каротажного материала.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Требования, предъявляемые к каротажным материалам. Контроль результатов геофизических исследований.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦14. Оценка качества каротажного материала

Тема 8. Геологическая интерпретация данных каротажа.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Форма кривых методов каротажа, определение границ пластов и снятие отсчетов с кривых. Оценка литологии. Выделение в разрезе пластов-коллекторов. Оценка насыщения пластов-коллекторов по данным ГИС.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦15. Расчленение разреза скважины по комплексу методов ГИС
Лабораторная работа ♦16. Оценка литологии пласта
Лабораторная работа ♦17. Выделение пластов-коллекторов
Лабораторная работа ♦18. Оценка насыщения пластов-коллекторов по данным ГИС

Тема 9. Оценка коллекторских свойств и нефтегазонасыщенности пород.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

Введение поправок в кривые методов каротажа. Оценка удельного сопротивления пластового флюида и глинистой корки. Определение удельного сопротивления пластов. Определение коэффициента глинистости. Определение коэффициента пористости. Определение коэффициента проницаемости. Определение коэффициента нефтенасыщенности.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦19. Введение поправок в кривые методов каротажа
Лабораторная работа ♦20. Оценка удельного электрического сопротивления. Интерпретация кривых БКЗ.
Лабораторная работа ♦21. Расчет коэффициентов глинистости и пористости
Лабораторная работа ♦22. Расчет коэффициентов проницаемости и нефтенасыщенности.

Тема 10. Методы ГИС, применяемые при контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Методы оценки притока и состава жидкости. Методы оценки технического состояния ствола скважины. Методы контроля за перемещением флюидоконтактов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Лабораторная работа ♦23. Обработка данных расходомерии
Лабораторная работа ♦24. Оценка технического состояния ствола скважины

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	6	1	Подготовка к устному опросу.	3	устный опрос
2.	Тема 2. Характеристика скважины как объекта исследования	6	3	Подготовка к устному опросу.	6	устный опрос
3.	Тема 3. Электрические и электромагнитные методы ГИС	6	5-7	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	8	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
4.	Тема 4. Ядерно-физические методы ГИС.	6	7-9	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	8	контрольная работа
5.	Тема 5. Акустические методы ГИС.	6	11	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к устному опросу	4	устный опрос
6.	Тема 6. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК).	6	13	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
7.	Тема 7. Оценка качества каротажного материала.	7	1	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к устному опросу.	2	устный опрос
8.	Тема 8. Геологическая интерпретация данных каротажа.	7	2-3	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	10	контрольная работа
9.	Тема 9. Оценка коллекторских свойств и нефтегазонасыщенности пород.	7	4-7	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	12	контрольная работа
10.	Тема 10. Методы ГИС, применяемые при контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений.	7	8-9	Повторение и закрепление пройденного материала. Подготовка к контрольной работе.	6	контрольная работа
	Итого				63	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с использованием скважинного и палеточного материала, а также с применением компьютеров. Значительная 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

устный опрос , примерные вопросы:

Назначение геофизических исследований скважин (ГИС) Классификация методов ГИС. Каротажные станции и подъемники. Конструкция и назначение каротажного кабеля. Способы привязки по глубине во время измерения.

Тема 2. Характеристика скважины как объекта исследования

устный опрос , примерные вопросы:

Подготовка и состав бурового раствора. Назначение бурового раствора. Формирование каверн во время бурения скважины. Формирование зоны проникновения фильтрата бурового раствора в пласт и глинистой корки. Строение зоны проникновения. Виды проникновения фильтрата бурового раствора в пласт. Изменение профиля сопротивления в прискважинной зоне во время бурения. Изменение температуры и давления с глубиной.

Тема 3. Электрические и электромагнитные методы ГИС

контрольная работа , примерные вопросы:

Причины возникновения потенциалов самопроизвольной поляризации (ПС) в скважине: диффузионно-адсорбционные, фильтрационные и окислительно-восстановительные потенциалы. ПС в скважине: статические и фактические потенциалы. Влияние различных факторов на форму кривой ПС. Градиент- и потенциал-зонды. Шифры зондов, оценка длины зонда, точки записи и глубинности исследования. Форма кривых потенциал-зондов в пластах различной мощности и сопротивления. Форма кривых градиент-зондов в пластах различной мощности и сопротивления. Боковое каротажное зондирование. Боковой каротаж: конструкция зондов, принцип измерения. Индукционный каротаж: конструкция зондов, принцип измерения. Микрокаротаж: конструкция зондов, принцип измерения. Электрические микроимиджеры. Применение.

Тема 4. Ядерно-физические методы ГИС.

контрольная работа , примерные вопросы:

Виды и характеристики элементарных частиц. Взаимодействие гамма-излучения с веществом. Взаимодействие нейтронов с веществом. Источники гамма-квантов и нейтронов, применяемые в современной аппаратуре. Детекторы гамма-квантов. Спектрометрия гамма-излучения. Детекторы тепловых и надтепловых нейтронов. Метод естественной радиоактивности: регистрация и применение. Метод изотопов. Метод плотностного гамма-гамма каротажа: конструкция зондов, регистрация и применение. Нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым и надтепловым нейтронам: конструкция зондов, регистрация и применение. Нейтронный гамма-каротаж: конструкция зондов, регистрация и применение. Импульсные методы нейтронного каротажа.

Тема 5. Акустические методы ГИС.

устный опрос , примерные вопросы:

Виды упругих колебаний в жидких и твердых средах. Возбуждение упругих колебаний в скважине. Конструкция зонда акустического каротажа: двух-, трех-, многоэлементные зонды. Акустический каротаж по скорости. Методы оценки интервальных времен. Акустический каротаж по затуханию. Оценка поглощающих свойств среды. Акустические имиджеры. Принцип регистрации, применение.

Тема 6. Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК).

контрольная работа , примерные вопросы:

Ядерно-магнитные свойства протона водорода. Каротаж ЯМК в поле Земли: конструкция зонда, особенности регистрации. Каротаж ЯМК в поле постоянного магнита: конструкция зонда, особенности регистрации. Геологическая информация, получаемая при обработке данных ЯМК.

Тема 7. Оценка качества каротажного материала.

устный опрос , примерные вопросы:

Требования, предъявляемые к каротажным материалам. Осуществление контроля результатов геофизических исследований скважин

Тема 8. Геологическая интерпретация данных каротажа.

контрольная работа , примерные вопросы:

Определение границ пластов по кривым различных методов ГИС. Симметричные и несимметричные кривые. Снятие отчетов с каротажных кривых. Оценка литологии по совокупности признаков на кривых ГИС. Методы выделения терригенных и карбонатных пластов-коллекторов. Методы оценки насыщения пластов-коллекторов.

Тема 9. Оценка коллекторских свойств и нефтегазонасыщенности пород.

контрольная работа , примерные вопросы:

Введение поправок в кривые электрического каротажа. Введение поправок в кривые радиоактивного каротажа. Оценка удельного сопротивления пластового флюида и глинистой корки. Определение удельного сопротивления пластов. Интерпретация кривых БКЗ. Методы оценки коэффициента глинистости. Методы оценки коэффициента пористости. Методы оценки коэффициента проницаемости. Определение коэффициента нефтенасыщенности.

Тема 10. Методы ГИС, применяемые при контроле за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

контрольная работа , примерные вопросы:

Механическая и термокондуктивная расходомерия. Влагометрия (диэлькометрия). Барометрия. Термометрия. Измерение плотности жидкости в стволе скважины. Резистивиметрия. Профилеметрия. Электромагнитная локация муфт. Акустическая цементометрия. Гамма-гамма цементометрия и толщинометрия. Методы контроля за состоянием эксплуатационной колонны и качеством перфорации.

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл за семестр по результатам написания контрольных работ - 9.

Оценка активности студентов за семестр во время лабораторных занятий - до 41 балла.

Максимальный балл на зачете - 50.

1. Классификация методов геофизических исследований скважин.
2. Принцип работ и блочная схема каротажной лаборатории (станции).
3. Конструкция и назначение каротажного кабеля.
4. Способы привязки по глубине во время измерения.
5. Условия измерений при промыслово-геофизических исследованиях: скважина, пласт и их параметры.
6. Кавернометрия и профилеметрия: определение и принципы измерений.
7. Понятие об искривлении скважин и параметрах, которыми оно характеризуется.
8. Изменение температуры и давления с глубиной.
9. Классификация методов электрометрии скважин и их краткая характеристика.
10. Механизм возникновения в скважине диффузионных потенциалов.
11. Понятие о диффузионно-адсорбционном потенциале и процессах, обуславливающих его возникновение.
12. Фильтрационные потенциалы и условия их возникновения в скважинах.

13. Поле ПС в скважине и факторы, влияющие на его величину и конфигурацию.
14. Понятие об удельном и кажущемся удельном сопротивлении пород и параметрах, от которых они зависят.
15. Градиент- и потенциал-зонды. Шифры зондов, оценка длины зонда, точки записи и глубинности исследования.
16. Форма кривых потенциал-зондов в пластах различной мощности и сопротивления.
17. Форма кривых градиент-зондов в пластах различной мощности и сопротивления.
18. Физические основы бокового каротажного зондирования (БКЗ).
19. Боковой каротаж (БК): конструкция зонда и принцип измерений. Факторы, влияющие на конфигурацию кривых.
20. Индукционный каротаж (ИК): конструкция зонда и принцип измерений. Факторы, влияющие на конфигурацию кривых.
21. Назначение и физические основы метода микрокаротажа. Конструкция зондов и методика измерений.
22. Электрические микроимиджеры. Принцип регистрации, применение.
23. Процессы взаимодействия β -квантов с веществом.
24. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
25. Источники гамма-квантов и нейтронов, применяемые в современной аппаратуре.
26. Детекторы гамма-квантов. Спектрометрия гамма-излучения.
27. Детекторы тепловых и надтепловых нейтронов.
28. Метод естественной β -активности горных пород (ГК и ГК-С).
29. Метод изотопов.
30. Метод рассеянного β -излучения (ГГК-П).
31. Метод плотности надтепловых нейтронов (ННК-НТ)
32. Метод плотности тепловых нейтронов (ННК-Т)
33. Нейтронный β -метод (НГК).
34. Импульсные нейтронные методы (ИННК и ИНГК).
35. Глубинность исследования методов электро- и радиометрии.
36. Конструкция зонда акустического каротажа: двух-, трех-, многоэлементные зонды.
37. Акустический каротаж по скорости. Методы оценки интервальных времен.
38. Акустический каротаж по затуханию. Оценка поглощающих свойств среды.
39. Акустические имиджеры. Принцип регистрации, применение.
40. Физико-геологические основы ядерно-магнитного каротажа.
41. Геологическая информация, получаемая при обработке данных ЯМК.
42. Требования, предъявляемые к каротажным материалам.
43. Осуществление контроля результатов геофизических исследований скважин
44. Определение границ пластов по кривым различных методов ГИС. Симметричные и несимметричные кривые.
45. Снятие отчетов с каротажных кривых.
46. Оценка литологии по совокупности признаков на кривых ГИС.
47. Методы выделения терригенных и карбонатных пластов-коллекторов.
48. Методы оценки насыщения пластов-коллекторов.
49. Введение поправок в кривые электрического каротажа.
50. Введение поправок в кривые радиоактивного каротажа.
51. Оценка удельного сопротивления пластового флюида и глинистой корки.
52. Определение удельного сопротивления пластов. Интерпретация кривых БКЗ.
53. Определение коэффициента глинистости по методу ПС.
54. Определение коэффициента глинистости по методу ГК.

55. Определение коэффициента пористости по методу электрометрии.
56. Определение коэффициента пористости по методу ПС.
57. Определение коэффициента пористости по методу НК.
58. Определение коэффициента пористости по методу АК
59. Определение коэффициента пористости по методу ГГК.
60. Определение коэффициента пористости по методу ЯМК.
61. Методы оценки коэффициента проницаемости.
62. Определение коэффициента нефтенасыщенности по данным электрометрии.
63. Механическая и термокондуктивная расходометрия.
64. Влагометрия (диэлькометрия).
65. Барометрия.
66. Термометрия.
67. Измерение плотности жидкости в стволе скважины.
68. Резистивиметрия.
69. Понятие о профилометрии в закрытом стволе.
70. Электромагнитная локация муфт.
71. Акустическая цементометрия.
72. Гамма-гамма цементометрия и толщинометрия.
73. Методы контроля за состоянием эксплуатационной колонны и качеством перфорации.

7.1. Основная литература:

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>

Дмитриев, В. И. Обратные задачи геофизики [Электронный ресурс] : Монография / В. И. Дмитриев. - М.: МАКС Пресс, 2012. - 340 с. URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=445507>

7.2. Дополнительная литература:

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:

Официальный сайт компании Бейкер Хьюз - <http://www.bakerhughes.com>

Официальный сайт компании Халлибертон - <http://www.halliburton.ru>

Официальный сайт компании Шлюмберже - www.slb.com

Сетевой ресурс в области наук о земле GeoScienceWorld - <http://www.geoscienceworld.org>

Электронные ресурсы издательства Springer по естественным, точным, техническим и прикладным наукам. Доступны книги и книжные серии, журналы, протоколы лабораторных исследований - <http://link.springer.com>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геофизические исследования скважин" 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.

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):

Косарев В.Е. _____

Насыртдинов Б.М. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Петров С.И. _____

"__" _____ 201__ г.