

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. Гаурский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геофизические исследования скважин Б1.В.ДВ.7

Направление подготовки: 05.03.01 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Балабанов Ю.П.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р.

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 332818

Казань
2018

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, Ury.Balabanov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Геофизические исследования скважин" являются ознакомление студентов с основами геологической интерпретации материалов геофизических исследований скважин по всем видам их выполнения.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.01 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина относится к модулю геофизических наук, рассматривающему геофизическое изучение разрезов скважин с помощью различных физических методов и основана на таких разделах ООП, как " Физика ", " Петрофизика ", " Геофизические методы ", " Структурная геология " и предусматривает знание студентами указанных разделов ООП. Данная учебная программа включена в раздел Б.3.ДВ.2. Дисциплины по выбору. Осваивается на III курсе, 6 семестре. Лекции - 18 час., самостоятельная работа студентов - 16 час.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-19 (общекультурные компетенции)	готов соблюдать нравственные обязательства по отношению к природе в процессе своей профессиональной деятельности.
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способен применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения фондовой, полевой и лабораторной геологической и геохимической информации.
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способен самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических и геохимических исследований.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

цели, задачи, предмет, объект дисциплины.

2. должен уметь:

ориентироваться в вопросах физико-математической обработки геофизических данных исследования скважин.

3. должен владеть:

? Владеть_навыками построения и решения физико-математических моделей на основе знаний о физических основах отдельных методов геофизического исследования скважин и их комплексирования при решении геологических задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания по геофизическому исследованию скважин при интерпретации геофизических данных при исследовании скважин в процессе своей профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 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. Основная цель и задачи ГИС. Условия проведения электрического каротажа. Формирование диффузионно-адсорбционных потенциалов. Метод ПС и условия его применения.	7	7	4	0	4	Устный опрос
2.	Тема 2. Метод КС. Кривые КС против пластов малой и большой мощности и разного сопротивления. Палетки БКЗ.	7	8	4	0	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Индукционный и диэлектрический каротаж. Радиоактивный каротаж (гамма-каротаж, плотностной гамма-гамма-каротаж, нейтронный каротаж, нейтронный гамма-каротаж, нейтрон-нейтронный каротаж).	7	9-10	4	0	4	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	
4.	Тема 4. Акустический каротаж. Ядерно-магнитный каротаж. Термо-метрия скважин. Газовый каротаж. Кавернометрия, Наклонометрия	7	11	4	0	4	Устный опрос
5.	Тема 5. Выделение и корреляция коллекторов нефти и газа, определение их глинистости и пористости по данным каротажа.	7	12-13	6	0	5	Устный опрос
6.	Тема 6. Определение нефтегазоводона-сыщности коллекторов. Оценка промышленной нефтегазоносности пласта.	7	14	6	0	5	Контрольная работа
7.	Тема 7. Разделение нефтеносных и газоносных пластов. Выделение переходной зоны. Оценка проницаемости пород.	7	15	4	0	6	Устный опрос
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	Экзамен
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основная цель и задачи ГИС. Условия проведения электрического каротажа. Формирование диффузионно-адсорбционных потенциалов. Метод ПС и условия его применения.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основная цель и задачи ГИС. Принципы получения информации при геофизических исследованиях. Характеристика объектов исследования. Классификация электрических методов исследования скважин. Основные понятия количественной интерпретации ? пористость, насыщение, проницаемость; электрическое удельное сопротивление пород; удельное сопротивление, минерализация, температура пластовых вод; параметр пористости; удельное сопротивление и насыщение коллекторов. Условия проведения электрического каротажа. Естественная электрохимическая активность. Формирование диффузионно-адсорбционных потенциалов. Метод ПС и условия его применения.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Основы применения метода собственных потенциалов. Использование метода ПС для расчленения разрезов скважин.

Тема 2. Метод КС. Кривые КС против пластов малой и большой мощности и разного сопротивления. Палетки БКЗ.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные способы измерения кажущегося удельного сопротивления горных пород и определение их истинного удельного сопротивления (каротаж сопротивления). Кривые сопротивления против пластов конечной мощности. Боковое каротажное зондирование (БК). Палетки БКЗ. Зонды БКЗ. Кривые кажущегося сопротивления БК против пластов конечной мощности. Обработка и интерпретация кривых БК. Применение БК. Микрокаротаж. Интерпретация результатов измерений микрозондами. Резистивиметрия.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Применение методов стандартного электрического каротажа (ПС, КС) для расчленения и корреляции терригенных разрезов скважин.

Тема 3. Индукционный и диэлектрический каротаж. Радиоактивный каротаж (гамма-каротаж, плотностной гамма-гамма-каротаж, нейтронный каротаж, нейтронный гамма-каротаж, нейтрон-нейтронный каротаж).

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Индукционный каротаж. Физические основы ИК. Кажущаяся электрическая проводимость и форма кривой. Определение границ пластов при ИК. Применение ИК. Комплексная интерпретация кривых сопротивления, измеренных обычными зондами ИК и БК. Диэлектрический каротаж. Волновой диэлектрический каротаж (ВДК). Интерпретация данных ВДК. Применение диэлектрического каротажа. Радиоактивные методы. Нейтронный каротаж. Основы метода и его применение.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Применение методов радиоактивного каротажа для поиска нефте- и газонасыщенных пластов.

Тема 4. Акустический каротаж. Ядерно-магнитный каротаж. Термо-метрия скважин. Газовый каротаж. Кавернометрия, Наклонометрия

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Акустический каротаж. Физические основы. Акустический каротаж по скорости. Акустический каротаж по затуханию. Форма кривой при АК и определение границ пластов. Ядерно-магнитный каротаж. Физические основы. Интерпретация диаграмм ЯМК. Выделение коллекторов. Определение характера насыщения пород.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Применение акустического каротажа для изучения терригенных разрезов скважин.

Тема 5. Выделение и корреляция коллекторов нефти и газа, определение их глинистости и пористости по данным каротажа.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Выделение коллекторов. Определение пористости коллекторов. Определение нефтегазоводонасыщенности коллекторов.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Определение нефтегазонасыщенности коллекторов по геофизическим данным.

Тема 6. Определение нефтегазоводона-сыщенности коллекторов. Оценка промышленной нефтегазонасыщенности пласта.

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Выделение коллекторов. Определение промышленной нефтегазонасыщенности коллекторов.

лабораторная работа (5 часа(ов)):

Выделение промышленных нефтегазонасыщенных коллекторов.

Тема 7. Разделение нефтеносных и газонасыщенных пластов. Выделение переходной зоны. Оценка проницаемости пород.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Разделение нефтеносных и газонасыщенных коллекторов по геофизическим данным. Выделение переходных зон. Оценка проницаемости коллекторов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Выделение нефте- и газонасыщенных коллекторов.

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. Основная цель и задачи ГИС. Условия проведения электрического каротажа. Формирование диффузионно-адсорбционных потенциалов. Метод ПС и условия его применения.	7	7	подготовка к устному опросу	4	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Метод КС. Кривые КС против пластов малой и большой мощности и разного сопротивления. Палетки БКЗ.	7	8	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Индукционный и диэлектрический каротаж. Радиоактивный каротаж (гамма-каротаж, плотностной гамма-гамма-каротаж, нейтронный каротаж, нейтронный гамма-каротаж, нейтрон-нейтронный каротаж).	7	9-10	подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	6	устный опрос
4.	Тема 4. Акустический каротаж. Ядерно-магнитный каротаж. Термо-метрия скважин. Газовый каротаж. Кавернометрия, Наклонометрия	7	11	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
5.	Тема 5. Выделение и корреляция коллекторов нефти и газа, определение их глинистости и пористости по данным каротажа.	7	12-13	подготовка к устному опросу	5	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Определение нефтегазоводона-сыщенности коллекторов. Оценка промышленной нефтегазонасности пласта.	7	14	подготовка к контрольной работе	7	Контрольная работа
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
7.	Тема 7. Разделение нефтеносных и газонасных пластов. Выделение переходной зоны. Оценка проницаемости пород.	7	15	подготовка к устному опросу	7	Устный опрос
				подготовка к устному опросу	10	устный опрос
	Итого				98	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

использование геолого-геофизико-математических моделей месторождений полезных ископаемых

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

Тема 1. Основная цель и задачи ГИС. Условия проведения электрического каротажа. Формирование диффузионно-адсорбционных потенциалов. Метод ПС и условия его применения.

Устный опрос , примерные вопросы:

Виды ГИС, их цель и задачи.

устный опрос , примерные вопросы:

Основы применения методов стандартного электрического каротажа (ПС, КС).

Тема 2. Метод КС. Кривые КС против пластов малой и большой мощности и разного сопротивления. Палетки БКЗ.

Устный опрос , примерные вопросы:

Основы применения метода КС.

устный опрос , примерные вопросы:

Кривые КС против пластов разной мощности и разного сопротивления. Палетки БКЗ.

Тема 3. Индукционный и диэлектрический каротаж. Радиоактивный каротаж (гамма-каротаж, плотностной гамма-гамма-каротаж, нейтронный каротаж, нейтронный гамма-каротаж, нейтрон-нейтронный каротаж).

Устный опрос , примерные вопросы:

Виды радиоактивного каротажа (НМ, ГМ, НГМ, ННМ).

устный опрос , примерные вопросы:

Основы применения индукционного и диэлектрического методов исследования скважин.

Тема 4. Акустический каротаж. Ядерно-магнитный каротаж. Термо-метрия скважин. Газовый каротаж. Кавернометрия, Наклонометрия

Устный опрос , примерные вопросы:

Акустический каротаж.

устный опрос , примерные вопросы:

Ядерно-магнитный каротаж. Исследования состояния скважин (кавернометрия,наклонометрия). Газовый каротаж и основы его применения. Термометрия скважин.

Тема 5. Выделение и корреляция коллекторов нефти и газа, определение их глинистости и пористости по данным каротажа.

Устный опрос , примерные вопросы:

Методика выделения и корреляции коллекторов нефти и газа.

устный опрос , примерные вопросы:

Определение глинистости и пористости по каротажным данным.

Тема 6. Определение нефтегазоводона-сыщенности коллекторов.Оце-нка промышленной нефтегазоносности пласта.

Контрольная работа , примерные вопросы:

Определение нефтегазоводона-сыщенности коллекторов

контрольная работа , примерные вопросы:

Определение параметров водо-, нефте- и газонасыщенности коллекторов. Методика оценки промышленной нефтегазонасыщенности коллекторов.

Тема 7. Разделение неф- теносных и газоносных плас-тов. Выделение переходной зоны. Оценка проницаемости пород.

Устный опрос , примерные вопросы:

Разделение неф- теносных и газоносных плас-тов

устный опрос , примерные вопросы:

Методика разделения нефтеносных и газоносных пластов. Оценка проницаемости пластов.

Итоговая форма контроля

экзамен

Примерные вопросы к экзамену:

ТЕСТЫ ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ

? Общие понятия о методах геофизических исследований скважин

? Каротаж потенциалов самопроизвольной поляризации.

? Каротаж сопротивления.

? Индукционный каротаж.

? Диэлектрический каротаж.

? Радиоактивный каротаж.

? Акустический каротаж.

? Ядерно-магнитный каротаж.

? Термометрия скважин.

? Выделение коллекторов.

? Определение пористости коллекторов.

? Определение нефтегазонасыщенности кеоллекторов.

? Методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений.

? Автоматизированная обработка и интерпретация результатов ГИС..

7.1. Основная литература:

Нескоромных, В. В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск : СФУ, 2012. - 294 с.
<http://znanium.com/bookread2.php?book=442493>

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>

Оператор по исследованию скважин: Учебное пособие / Санду С.Ф. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 120 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=701636>

Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: учебное пособие / В.В. Попов, Э.С. Сианисян. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 344 с. ISBN 978-5-9275-0811-2 <http://znanium.com/bookread2.php?book=550805>

7.2. Дополнительная литература:

Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Зварыгин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2219-9. <http://znanium.com/bookread2.php?book=441889>

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>

Основы научных исследований в горном деле: Учебное пособие / В.И. Голик. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 119 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (обложка) ISBN 978-5-16-006747-6, 500 экз. <http://znanium.com/bookread2.php?book=406190>

Мартынова, В.Г. Геофизическое исследование скважин: справочник мастера по промышленной геофизике [Электронный ресурс] / Г.В. Мартынова, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова и др. - М.: Инфра-Инженерия, 2009. - 960 с. - ISBN 978-5-9729-0022-0 <http://znanium.com/bookread2.php?book=519973>

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 - kscnet.ru/ivs/bibl/sotrudn/viku...

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Геофизические исследования скважин" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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.

Палетки БКЗ. Разрезы скважин. Кривые изменения параметров ПС и КС по разрезам скважин.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.01 "Геология" и профилю подготовки Геология .

Автор(ы):

Балабанов Ю.П. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Хасанов Р.Р. _____

"__" _____ 201__ г.