

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.ДВ.2

Направление подготовки: 020700.62 - Геология

Профиль подготовки: Геология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Петров С.И.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

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 Петров С.И. кафедры геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий, Sergey.Petrov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами геофизических исследований скважин, а также дать представление о практических методах проведения работ в скважинах.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Для изучения дисциплины "Геофизические исследования скважин" необходимо знакомство студентов с курсами математики и физики в объеме высшей школы естественнонаучных факультетов. Курс "Геофизические исследования скважин" является одним из основных курсов профессионального цикла Б3.В.2. Изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-10 (профессиональные компетенции)	готовность применения на практике базовых общепрофессиональных знаний теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач (в соответствии с профилем подготовки
ПК-9: (профессиональные компетенции)	способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- Обладать теоретическими знаниями о распределении в скважинах физических полей различной природы

2. должен уметь:

- Ориентироваться в использовании методов ГИС для решения различных геологических и технических задач

3. должен владеть:

- Приобрести навыки проведения скважинных геофизических исследований и интерпретации получаемых материалов

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет 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	6	1-2	2	0	2	устный опрос
2.	Тема 2. Электрические и электромагнитные методы	6	3-4	6	0	6	тестирование
3.	Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС	6	5-6	6	0	6	тестирование
4.	Тема 4. Акустические методы ГИС	6	7-8	6	0	6	тестирование
5.	Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС	6	9-10	6	0	6	тестирование
6.	Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах	6	11-12	6	0	6	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			32	0	32	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Введение Роль и место ГИС в комплексе геолого-геофизических работ. История развития ГИС, роль в этом процессе отечественных геофизиков. Используемые физические поля и их связь с параметрами разреза и скважин. Классификация методов ГИС. Характеристика объекта исследования. Задачи, решаемые методами ГИС

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 2. Электрические и электромагнитные методы

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Электрические и электромагнитные методы Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Методы электрохимической активности. Методы кажущегося сопротивления. Электрический каротаж фокусированными зондами. Электромагнитные методы ГИС.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Ядерно-физические методы ГИС Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Основные элементы аппаратуры для ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Методы рассеянного гамма-излучения. Метод радиоактивных изотопов. Стационарные методы нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж. Нейтронно-активационный каротаж.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 4. Акустические методы ГИС

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Акустические методы ГИС Акустический каротаж. Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинные сейсмоакустические методы

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Магнитные и термические методы ГИС Магнитные методы исследования скважин. Термические методы исследования скважин

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Методы изучения технического состояния скважин и прострелочно-взрывные работы Изучение технического состояния скважин. Прострелочно-взрывные работы в скважинах

лабораторная работа (6 часа(ов)):

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	1-2	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
2.	Тема 2. Электрические и электромагнитные методы	6	3-4	подготовка к тестированию	9	тестирование
3.	Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС	6	5-6	подготовка к тестированию	9	тестирование
4.	Тема 4. Акустические методы ГИС	6	7-8	подготовка к тестированию	8	тестирование
5.	Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС	6	9-10	подготовка к тестированию	8	тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
6.	Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах	6	11-12	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Проводятся лекции и лабораторные занятия с 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

устный опрос , примерные вопросы:

Введение Роль и место ГИС в комплексе геолого-геофизических работ. История развития ГИС, роль в этом процессе отечественных геофизиков. Используемые физические поля и их связь с параметрами разреза и скважин. Классификация методов ГИС. Характеристика объекта исследования. Задачи, решаемые методами ГИС Аппаратура, оборудование и технология проведения ГИС Технологическая схема и аппаратура ГИС. Охрана труда и окружающей среды.

Тема 2. Электрические и электромагнитные методы

тестирование , примерные вопросы:

Электрические и электромагнитные методы Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Методы электрохимической активности. Методы кажущегося сопротивления. Особенности электротриии в горизонтальных скважинах. Электрический каротаж фокусированными зондами. Электромагнитные методы ГИС.

Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Ядерно-физические методы ГИС Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Основные элементы аппаратуры для ядерно-физических методов. Гамма-каротаж. Методы рассеянного гамма-излучения. Метод радиоактивных изотопов. Стационарные методы нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж. Нейтронно-активационный каротаж.

Тема 4. Акустические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Акустические методы ГИС Акустический каротаж. Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинные сейсмоакустические методы

Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС

тестирование , примерные вопросы:

Магнитные и термические методы ГИС Магнитные методы исследования скважин. Термические методы исследования скважин

Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах

контрольная работа , примерные вопросы:

Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах Цели и задачи изучения технического состояния скважин. Термические, электрические и акустические методы контроля техсостояния скважин Методы ГИС контроля разработки месторождений Прострелочно-взрывные работы в скважинах

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Максимальный суммарный балл по результатам тестирования - 30.

Оценка активности студентов во время лабораторных занятий - до 30 баллов.

Максимальный балл на зачете - 40 .

1. Вывод формулы для потенциала точечного источника тока в однородной изотропной трехмерной среде. Принцип взаимности.
2. Механизм возникновения в скважине диффузионных потенциалов.
3. Принцип работы и конструкция инклинометров.
4. Условия измерений при промыслово-геофизических исследованиях: скважина, пласт и их параметры.
5. Назначение и физические основы акустического метода (АК).
6. Метод изотопов.
7. Физические основы семиэлектродного бокового каротажа и принципиальная схема измерений с ним.
8. Процессы взаимодействия β -квантов с веществом.
9. Резистивиметрия: назначение, принцип действия, конструкция и эталонировка резистивиметров.
10. Физико-геологические основы ядерно-магнитного каротажа.
11. Принцип работы и конструкция инклинометра непрерывного действия.
12. Перфорация обсадной колонны; типы перфораторов и принцип их работы.
13. Условия регулирования тока в методе БК и вывод формулы для расчета коэффициента зонда.
14. Компенсационный и некомпенсационный (токовый) способы измерения разностей потенциалов; их преимущества и недостатки.
15. Глубинность исследования методов электро- и радиометрии.
16. Вывод формулы для расчета кажущегося удельного сопротивления и коэффициента трехэлектродных зондов.
17. Принципы работы разрядных и сцинтилляционных счетчиков β -излучения.
18. Принцип разделения разностей потенциалов, создаваемых полями КС и ПС в скважине.
19. Понятие о диффузионно-адсорбционном потенциале и процессах, обуславливающих его возникновение.
20. Назначение и физические основы метода микрокаротажа. Конструкция зондов и методика измерений.
21. Разновидности принципиальных схем для одновременной регистрации в скважинах кривых КС и ПС трехэлектродными зондами.
22. Понятие об удельном и кажущемся удельном сопротивлении пород и параметры, от которых они зависят.
23. Принцип работ и блочная схема каротажной лаборатории (станции).
24. Метод рассеянного β -излучения и его разновидности (ГГК-П и ГГК-М).
25. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
26. Типы трехэлектродных электрокаротажных зондов и их характеристика.
27. Понятие об инверсии зондов радиометрии скважин.
28. Классификация методов электрометрии скважин и их краткая характеристика.

29. Метод плотности надтепловых нейтронов (ННК-НТ)
30. Синхронизация движения скважинного прибора носителя записи каротажной станции (сельсины).
31. Поле ПС в скважине и факторы, влияющие на его величину и конфигурацию.
32. Нейтронный β -метод (НГК).
33. Определение мест нарушения герметичности обсадной колонны и интервалов затрубной циркуляции жидкости с использованием термометрии и резистивиметрии.
34. Физические основы бокового каротажного зондирования (БКЗ).
35. Метод плотности тепловых нейтронов (ННК-Т)
36. Профилеметрия и коркометрия определение и принципы измерений.
37. Назначение, физические основы и конструкция зонда метода микробокового каротажа.
38. Метод естественной β -активности горных пород (ГК и ГК-С).
39. Понятие об искривлении скважин и параметрах, которыми оно характеризуется. Типы инклинометров.
40. Трехэлектродный боковой каротаж: принцип измерений, конструкция зонда и используемая схема.
41. Источники нейтронов, используемые в стационарных методах радиоактивного каротажа.
42. Термометрия скважин: назначение. Используемая аппаратура и методика скважинных измерений.
43. Принцип одновременной регистрации нескольких кривых при каротаже скважин (Частотно-модулированная телеметрия с частотным разделением каналов).
44. Импульсные нейтронные методы (ИННК и ИНГК).
45. Конструкция четырехрычажных каверномеров и электрические схемы при использовании трех- и одножильного кабеля.
46. Отбор грунтов и торпедирование в скважинах; типы и конструкция грунтоносов и торпед.
47. Понятие об электрическом каротаже и параметрах разреза и скважины, которыми определяются его показания.
48. Метод наведенной активности (МНА) и метод индикации элементами с аномальными нейтронными свойствами.
49. Физические основы метода индукционного каротажа (ИК).
50. Блок - схема и принцип работы аппаратуры стационарного радиоактивного каротажа.
51. Методика измерения кривизны скважин и оформление получаемых результатов.
52. Фильтрационные потенциалы и условия их возникновения в скважинах.
53. Блок - схема и принцип работы аппаратуры импульсных нейтронных методов; принцип работы и устройство разрядной трубки.
54. Электрические схемы и конструкция скважинных электротермометров.

7.1. Основная литература:

1. Молчанов, Анатолий Александрович. Геофизические исследования горизонтальных нефтегазовых скважин: Учеб. пособие для студентов геофиз. специальностей ВУЗов / А.А. Молчанов, Э.Е. Лукьянов, В.А. Рапин. - СПб.: МАНЭБ, 2001. - 297с.: ил., портр. - Санкт-Петербургскому государственному горному институту (техническому университету) посвящается. - Библиогр.: с.269-275. - ISBN 5-93048-20-6. (1 экз.)
- Дахнов В. Н. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород / В. Н. Дахнов. - М.: Недра, 1975. - 343с. (18 экз.)
- Дахнов В. Н. Интерпретация результатов геофизических исследований разрезов скважин / В. Н. Дахнов. - Москва: Недра, 1982. - 448с. (26 экз.)

- Дахнов, Владимир Николаевич. Промысловая геофизика: Методы промысловой геофизики, аппаратура и оборудование, электрические методы исследования скважин / В. Н. Дахнов. Москва: Гостоптехиздат, 1959. 692 с.: ил. (10 экз.)
- Добрынин, Валерий Макарович. Физические свойства нефтегазовых коллекторов в глубоких скважинах / В. М. Добрынин. Москва: Недра, 1965. 163 с. (3 экз.)
- Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика (физика горных пород): учеб. для студентов вузов по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых" и "Геофиз. методы исслед. скважин" направления подгот. дипломир. спец. "Технологии геол. разведки" / В.М. Добрынин, Б.Ю. Вендельштейн, Д.А. Кожевников. [2-е изд., перераб. и доп.]. Москва: Нефть и газ, 2004. 367 с.: ил.; 22. Библиогр.: с. 356-357. Предм. указ.: с. 358-362. ISBN 5-7246-0295-4, 1000. (7 экз.)
- Булатов, Анатолий Иванович. Бурение и освоение нефтяных и газовых скважин: терминологический словарь-справочник / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. Москва: Недра, 2007. 253, [2] с.; 21. Библиогр. в конце кн. (24 назв.). ISBN 978-5-8365-0295-9, 1000. (3 экз.)
- Латышова, Мария Геннадиевна. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин / М. Г. Латышова. Издание 2-ое, переработанное. Москва: Недра, 1981. 182 с.+ табл. 31, ил. 83, список лит. 21 назв. (17 экз.)
- Латышова, Мария Геннадиевна. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин: [Учеб. пособие по спец. "Геология нефти и газа" и "Геофиз. методы поисков и разведки"] / М. Г. Латышова. Издание 3-е, переработанное и дополненное. Москва: Недра, 1991. 218, [1] с.: ил.; 22 см. (Высш. образование). Библиогр.: с. 215 (13 назв.). Предм. указ.: с. 216-217. ISBN 5-247-00962-2: 60 к. (5 экз.)
- Латышова, Мария Геннадиевна. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин: учебник для техникумов / М. Г. Латышова, Б. Ю. Вендельштейн, В. П. Тузов. Изд-е 2-е, перераб. и доп.. Москва: Недра, 1990. 312 с.: ил.; 23 см. (Среднетехн. образование). Библиогр.: с. 307 (7 назв.). Предм. указ.: с. 308-309. ISBN 5-247-00750-6: 90 к. (5 экз.)
- Латышова, Мария Геннадиевна. Обработка и интерпретация материалов геофизических исследований скважин: учебник / М. Г. Латышова, Б. Ю. Вендельштейн, В. П. Тузов. Москва: Недра, 1975. 272 с. (20 экз.)
- Басин, Яков Наумович. Оценка подсчетных параметров газовых и нефтяных залежей в карбонатном разрезе по геофизическим данным / Я. Н. Басин, В. А. Новгородов, В. И. Петерсилье. Москва: Недра, 1987. 161 с.: ил.; 22 см. Библиогр.: с. 157-159 (48 назв.). 60 к. (4 экз.)
- Определение водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов по данным геофизических исследований скважин: Метод. указ. к практ. работам по курсу "Геофизические методы исследования скважин" ("Интерпретация") / Казан. гос. ун-т, Геол. фак.; Авт.-сост.: Ф.А.Ахмадуллин, Н.Г.Нурғалиева. Казань: [Б.и.], 2002. 29 с.: ил. Библиогр.: с.29. (2 экз и фонд кафедры)

7.2. Дополнительная литература:

- Геофизические методы исследования скважин / [Н. Н. Сохранов, Н. А. Савостьянов, А. Ф. Шакиров и др.]; Под ред. В. М. Запорожца. Москва: Недра, 1983. 591 с.: ил.; 27 см. (Справ. геофизика). Авт. указаны в огл.. 3 р. 20 к. (6 экз.)
- Справочник геофизика: Гравиразведка / В. В. Федьинский [и др.]; Под ред. Е. А. Мудрецова. Москва: Недра, 1968. 512 с. (7 экз.)
- Дахнов, Владимир Николаевич. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород / В. Н. Дахнов. Издание 2-е, переработанное и дополненное. Москва: Недра, 1985. 310 с.: ил.; 22 см. 1 р. 30 к. (4 экз.)
- Кривко, Николай Николаевич. Промыслово-геофизическая аппаратура и оборудование: Учебное пособие для вузов / Н. Н. Кривко. Москва: Недра, 1981. 280 с. (13 экз.)
- Кривко Н.Н. Аппаратура геофизических исследований скважин: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Геофизические методы поисков и разведки". М.: Недра, 1991. 383 с. (3 экз.)

Мейер, Владимир Александрович. Геофизические исследования скважин: [Учеб. пособие для вузов по спец. "Геофиз. методы поисков и разведки месторождений полез. ископаемых"] / В. А. Мейер. ?Л.: Изд-во ЛГУ, 1981. ?463 с.: ил.; 22 см.. ?1 р. 10 к. (3 экз.)

Ибрагимов, Габдрауф Закирович. РАЗРАБОТКА нефтяных месторождений: В 4т. Т.2, Эксплуатация добывающих и нагнетательных скважин/Ибрагимов Г.З., Хисамутдинов Н.И., Муравленко С.В. и др. / Г.З.Ибрагимов; Акад.естеств.наук России, Нефт.компания "ЮКОС". ?М.: Всерос.НИИ орг,управления и экономики нефтегазовой пром-ти, 1994. ?272с.: ил.. ?Библиогр.:с.270. ?17500р. (2 экз.)

Волновые и импульсные методы исследования пластов и скважин. Ч.1, Определение фильтрационных параметров пласта с релаксационными свойствами методом фильтрационных волн давления: Учеб.-метод.пособие / ; Казан.гос.ун-т; Сост. Штанин А.В.. ?Казань: Б.и., 1997. ?60с.: ил., табл.. ?Библиогр.:с.55-60. ?1р. (2 экз.)

Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений: добыча нефти / под ред. д.т.н. Ш. К. Гиматудинова. ?2-е изд., стер., Перепеч. с изд. 1983 г.. ?Москва: Альянс, 2005. ?453, [2] с.: ил.; 22. ?Библиогр.: с. 447-448 (45 назв.). ?Предм. указ.: с. 449-451. ?ISBN 5-98535-016-9, 1000. (2 экз.)

7.3. Интернет-ресурсы:

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

Освоение дисциплины "Геофизические исследования скважин" 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 Геология .

Автор(ы):

Петров С.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е. _____

"__" _____ 201__ г.