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.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Геофизические исследования скважин Б3.В.2

Направление подготовки: 020700.62 - Геология
Профиль подготовки: Геофизика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Петров С.И. , Платов Б.В.

Рецензент(ы):

Косарев В.Е.

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 334314

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. кафедра геофизики и геоинформационных технологий Институт геологии и нефтегазовых технологий , Sergey.Petrov@kpfu.ru ; заместитель директора центра Платов Б.В. центр дополнительного образования, менеджмента качества и маркетинга Институт геологии и нефтегазовых технологий , BoVPlatov@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.В.2 Профессиональный" основной образовательной программы 020700.62 Геология и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 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. должен демонстрировать способность и готовность:

Понимать цель и задачи геофизики в системе наук о Земле;

Обладать теоретическими знаниями о физических полях, их источниках и происхождении;

Ориентироваться в методах и технике исследования земной коры;

Приобрести навыки работы с геофизической аппаратурой и геофизическими данными (интерпретация)

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 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	6		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)):

Классификация методов ГИС. Характеристика объекта исследования. Задачи, решаемые методами ГИС

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)):

Теоретические основы электрических и электромагнитных методов. Методы электрохимической активности. ПС Методы кажущегося сопротивления. КС. Потенциал и градиент-зонды. Электрический каротаж фокусированными зондами. БК. Типы зондов БК. Электромагнитные методы ГИС.

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)):

Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Гамма-каротаж. Гамма-каротаж спектрометрический. Методы рассеянного гамма-излучения. ГГК-п и ГГК-с. Метод радиоактивных изотопов. Стационарные методы нейтронного каротажа. НГК и ННК. Взаимодействие нейтронов с веществом. Импульсный нейтронный каротаж. Нейтронно-активационный каротаж.

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)):

Акустические методы ГИС Акустический каротаж. АК по скорости и по затуханию. Акустический каротаж на отраженных волнах. Скважинные сейсмоакустические методы Синтетические сейсмограммы

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)):

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

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)):

Изучение технического состояния скважин. Термометрия. Профилеметрия. Прострелочно-взрывные работы в скважинах

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	4	тестирование
3.	Тема 3. Ядерно-физические методы ГИС	6	5-6	подготовка к тестированию	4	тестирование
4.	Тема 4. Акустические методы ГИС	6	7-8	подготовка к тестированию	4	тестирование
5.	Тема 5. Магнитные и термические методы ГИС	6	9-10	подготовка к тестированию	10	тестирование
6.	Тема 6. Методы изучения технического состояния скважин, контроль разработки месторождений и прострелочно-взрывные работы в скважинах	6	11-12	подготовка к контрольной работе	20	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 электрометрии 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 аккустические 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 .

Протокол распределения баллов

Вопросы на итоговый контроль

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 □-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 □-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 □-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 нитронов (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 □-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 тейловых нейтронов (ННК-Т)
36. Профилеметрия и коркометрия определение и принципы измерений.
37. Назначение, физические основы и конструкция зонда метода микробокового каротажа.
38. Метод естественной □-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 кавернометров 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.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

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:

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:

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:

ОАО НПФ ?Геофизика? - www.npf-geofizika.ru

Геологический портал GeoKniga - http://www.geokniga.org

Горная энциклопедия - http://enc-dic.com/enc_rock/N/

ООО - http://www.tng.ru/

ООО ?Геоинформационные технологии и системы? - http://gintel.ru

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 оборудованием 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Для обучения по данной программе имеется хорошо оборудованный учебный компьютерный класс, содержащий:

1.Компьютеры, соединенные в локальную сеть;

2. Видеопроектор;

3.Сканеры;

4.Принтер

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

Автор(ы):
Петров С.И. _____
Платов Б.В. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Косарев В.Е. _____
"__" _____ 201 __ г.