

**Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"**



Геофизические методы исследования скважин рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план **b030302-ЦифрТех-19-1.plx**
03.03.02 ФИЗИКА
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 курсовые проекты 6
в том числе:		
аудиторные занятия	48	
самостоятельная работа	33	
часов на контроль	27	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 17,3			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	33	33	33	33
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н, доцент Сыроев С.М.



Рецензент(ы):

Рабочая программа дисциплины

Геофизические методы исследования скважин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 ФИЗИКА

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учёным советом вуза от 20 июня 2019 г., протокол УС №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экспериментальной физики

Протокол от 14 05 2019г. № 03/40

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор Ельников А.В.



Председатель УМС к.т.н., доцент Тарасанов Д.В.

04 06 2019 г. ✓ 06/19



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	подготовка специалиста для производственно-технологической, проектной, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности при поисках месторождения углеводородов.
1.2	Решаемые задачи:
1.3	– овладение студентами понятиями и представлениями геофизики, ее основными законами;
1.4	– изучение исходных сведений о наиболее широко применяющихся при геологоразведочных работах геофизических разведках и методах их реализации;
1.5	– знакомство с основами обработки и интерпретации полевых геофизических данных;
1.6	– изучение возможностей комплексирования полевых геофизических методов при решении поисково-разведочных работ;
1.7	- освоение студентами экспериментального метода научного познания.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Ядерная физика,
2.1.2	Общая и нефтепромысловая геология
2.1.3	Петрофизика
2.1.4	Физические основы разработки месторождений нефти
2.1.5	Физика горных пород
2.1.6	Атомная физика
2.1.7	Электричество и магнетизм
2.1.8	Молекулярная физика
2.1.9	Механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы геофизических исследований
2.2.2	Термогидродинамические исследования пласта
2.2.3	Взрывное дело
2.2.4	Инженерная геология
2.2.5	Подземная гидродинамика
2.2.6	Пакеты автоматизированной обработки
2.2.7	Интерпретация геофизических данных
2.2.8	Производственная практика, преддипломная
2.2.9	Сейсмические и акустические методы исследования
2.2.10	Телекоммуникационные системы в геофизике
2.2.11	Компьютерные технологии в геофизике
2.2.12	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОК-6: способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)
ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач
ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– теоретические и физические закономерности электрических полей в однородных средах и в системе скважина-пласт и их аналитическое описание;
3.1.2	– физические и теоретические основы методов исследования скважин;
3.1.3	– принципы поиска, разведки и контроля разработки месторождений нефти и газа геофизическими методами исследования скважин;
3.1.4	– современный комплекс геофизических методов исследования скважин;
3.1.5	- правила и нормы поведения в коллективе, учитывая особенности конфессиональных и культурных различий.
3.2	Уметь:
3.2.1	– составить проект на производство ГИС;
3.2.2	– провести интерпретацию материалов ГИС с определением качественной и количественной характеристики разреза, с целью контроля разработки месторождений нефти и газа;
3.2.3	– формировать рациональный комплекс методов ГИС для изучения геологического разреза скважин, технического состояния скважин и контроля разработки месторождений;
3.2.4	- работать в коллективе, учитывая особенности конфессиональных и культурных различий.
3.3	Владеть:
3.3.1	– навыками выбора рационального комплекса геофизических методов для решения геологических и технических задач;
3.3.2	– навыками определения литологии пластов, выделения коллектора и определения их фильтрационно-емкостных свойств;
3.3.3	– навыками контроля качества результатов геофизических измерений
3.3.4	- опытом работы в составе творческой группы в условиях конфессиональных и культурных различий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в ГМИС						
1.1	Скважина-объект разведки недр и геофизических исследований. Задачи, решаемые геофизическими методами. Роль ГИС в повышении эффективности изучения	6	2	ОК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
1.2	Задачи, решаемые геофизическими методами /Пр/	6	2	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3	Л1.2 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2	0	Проверка решения задач на коллоквиуме
1.3	Роль ГИС в ускорении буровых работ /Ср/	6	3	ОК-7 ОПК-1 ОПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Коллоквиум
	Раздел 2. Электрические методы ГИС						

2.1	Обычные зонды метода кажущегося сопротивления. Микрозондирование. Боковой каротаж. Пластовые микросканеры. /Лек/	6	2	ОК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
2.2	Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной и изотропной среде. /Пр/	6	6	ОК-6 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2	0	Письменный опрос
2.3	Метод потенциалов собственной поляризации. /Ср/	6	9	ОК-7 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Коллоквиум
Раздел 3. Радиометрия скважин							
3.1	Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностная и селективная модификации. Область применения. Нейтронные методы. Основы теории взаимодействия нейтронов с веществом. Надтепловые и тепловые нейтроны, время жизни тепловых нейтронов. /Лек/	6	5	ОК-6 ОПК-1 ПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
3.2	Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностная и селективная модификации. Область применения. Нейтронные методы. Основы теории взаимодействия нейтронов с веществом. Надтепловые и тепловые нейтроны, время жизни тепловых нейтронов. Модификации нейтронных методов. Задачи, решаемые нейтронными методами. /Пр/	6	10	ОК-6 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	Письменный опрос
3.3	Метод естественной радиоактивности (ГК). Оценка глинистости пород. /Ср/	6	9	ОК-7 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
Раздел 4. Акустические и другие методы ГИС							
4.1	Физические основы акустических методов. Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения. Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин /Лек/	6	5	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
4.2	Физические основы акустических методов. Акустические методы по скоростям и затуханию. Обработка результатов, решаемые задачи и область применения. Комплексные геофизические и технологические исследования в процессе бурения и эксплуатации скважин /Пр/	6	10	ОК-6 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2	0	Проверка решения задач
4.3	Методы изучения технического состояния скважин. /Ср/	6	6	ОК-7 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Подготовка к экзамену
Раздел 5. Комплексная интерпретация данных ГИС							

5.1	Расчленение разрезов скважин по данным комплекса ГИС. Определение литологических характеристик пород. Выделение коллекторов в разрезах скважин. Прямые и косвенные признаки коллекторов. Оценка характера их насыщения. Определение коллекторских свойств пластов /Лек/	6	2	ОК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Устный опрос
5.2	Расчленение разрезов скважин по данным комплекса ГИС. Определение литологических характеристик пород. Выделение коллекторов в разрезах скважин. Прямые и косвенные признаки коллекторов. Оценка характера их насыщения. Определение коллекторских свойств пластов /Пр/	6	4	ОК-6 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2	0	Проверка решения задач
5.3	Выбор комплекса методов для изучения терригенных и карбонатных отложений. /Ср/	6	6	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ПК-1 ПК-2	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Подготовка к экзамену
5.4	/Экзамен/	6	27	ОК-6 ОК-7 ОПК-1 ОПК -3 ПК-1 ПК- 2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлены в Приложении 1

5.2. Темы письменных работ

Представлены в Приложении 1

5.3. Фонд оценочных средств

Представлены в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Письменный опрос.
Коллоквиум.
Устный опрос.
Устный опрос на экзамене.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Богословский В. А., Хмелевский В. К.	Геофизика: учебник	Москва: Книжный дом Университет, 2015	15
Л1.2	Аплонов С. В., Титов К. В.	Геофизика для геологов: учебник	Санкт-Петербург: Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, печ. 2012	5
Л1.3	Серебряков А. О.	Промысловые исследования залежей нефти и газа: учебное пособие	Москва: Лань", 2016, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=71731	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Журавлев Г.И., Журавлев А.Г., Серебряков А.О.	Бурение и геофизические исследования скважин	Москва: Лань", 2016, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87574	1
Л1.5	Богданович Н. Н., Десяткин А. С., Добрынин В. М., Золоева Г. М., Мартынов В. Г., Лазуткина Н. Е., Хохлова М. С.	Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике	Москва: Инфра-Инженерия, 2013, http://www.iprbookshop.ru/13536	1
Л1.6	Попов В. В., Сианисян Э. С.	Геолого-технологические исследования в нефтегазовых скважинах: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011, http://www.iprbookshop.ru/46939	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Карнаухов М. Л., Пьянкова Е. М.	Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин	Москва: Инфра-Инженерия, 2013, http://www.iprbookshop.ru/13549	1
Л2.2	Прозорова Г. Н.	Комплексирование нефтегазопроисловых методов: учебное пособие : в 2 ч.	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2011, http://znanium.com/go.php?id=550809	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Соколов А. Г., Попова О. В., Кечина Т. М.	Полевая геофизика: Учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/33649	1
Л3.2	Соколов А.Г., Черных Н.В.	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015, http://www.iprbookshop.ru/54110.html	1
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Google Scholar – Академия Google			
Э2	Лекциопедия - библиотека лекционного материала			
Э3	Электронная библиотека «Нефть и газ»			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.1.2	Операционная система Windows			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru/ Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
Приложение к рабочей программе по дисциплине

Геофизические методы исследования скважин

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	03.03.02 Физика
Направленность (профиль)	Цифровые технологии в геофизике
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	экспериментальной физики
Выпускающая кафедра	экспериментальной физики

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения
образовательной программы**

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине (6 семестр)

Раздел 1. Введение в ГМИС.

Вопросы для проведения опроса по теоретическому материалу

1. ГИС, как раздел разведочной геофизики. Основные понятия и определения.
2. Физические поля, на которых основаны методы ГИС.
3. Геологоразведочные скважины, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа.
4. Технология геофизических исследований и работ в геологоразведочных скважинах.
5. Физико-геологические предпосылки применения ГИС в рудных, угольных и нефтегазоразведочных скважинах. Особенности строения прискважинной зоны в проницаемых пластах.
6. Основные понятия о телеметрической системе передачи информации в методах ГИС.

Раздел 2. Электрические методы ГИС.

Вопросы для проведения опроса по теоретическому материалу

1. Обобщенная характеристика и блок-схема каротажа КС.
2. Устройство зонда КС, его использование в качестве осевой электроразведочной установки.
3. Классификация зондов КС. Принцип взаимности при регистрации каротажных кривых однополюсными и двухполюсными зондами.
4. Характеристика прямых и обращенных градиент-зондов КС.
5. Характеристика потенциал-зондов КС.
6. Выбор оптимальных зондов КС на месторождениях различного типа.
7. Форма кривых потенциал-зондов КС для пластов большой, средней и малой толщин (мощности).
8. Форма кривых градиент-зондов КС для пластов большой, средней и малой толщин (мощности).
9. Схема обработки каротажных диаграмм.
10. Основы геофизической интерпретации кривых каротажа КС. Теоретические (палеточные) кривые.
11. Основы геологической интерпретации кривых каротажа КС.
12. Сущность бокового каротажного (электрического) зондирования.
13. Первичная обработка и последующая количественная интерпретации кривых БКЗ.
14. Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт.
15. Общие сведения о микрокаротаже методами КС.
16. Устройство зондов МК и блок-схема измерений.

17. Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазоразведочных скважинах.
18. Метод резистивиметрии в геологоразведочных скважинах (форма каротажных кривых, область применения).
19. Блок-схемы скважинного и поверхностного резистивиметра.
20. Сущность и области применения токового каротажа.
21. Блок-схемы токового каротажа (ТК) и каротажа методом скользящих контактов (МСК). Форма каротажных кривых.
22. Общие сведения об электрическом каротаже с фокусированными зондами.
23. Сущность дивергентного каротажа и область его применения.
24. Схема зонда дивергентного каротажа (ДГК).
25. Общие сведения о боковом каротаже.
26. Устройство зондов бокового каротажа. Форма кривых БК.
27. Микрокаротаж БК. Устройство пластовых наклономеров на основе БК.
28. Обобщенная характеристика электромагнитных методов ГИС.
29. Общие сведения об индукционном каротаже (ИК).
30. Устройство зондов ИК, их шифр.
31. Форма каротажных кривых ИК, их качественное истолкование.
32. Общие сведения о технологии ВИКИЗ.
33. Физические основы ВИКИЗ, устройство скважинного прибора.
34. Сущность и область применения ВИКИЗ.
35. Качественная интерпретация каротажных диаграмм ВИКИЗ.
36. Форма кривых ВИКИЗ над проницаемыми пластами.
37. Основы количественной интерпретации метода ВИКИЗ.
38. Типы кривых зондирования в методе ВИКИЗ.
39. Общие сведения о диэлектрическом каротаже (ДК).
40. Физическая сущность ДК, его отличие от ИК и ВИКИЗ.
41. Зонды ДК, их маркировка. Форма кривых ДК.
42. Общие сведения о методе ПС.
43. Физические основы метода ПС.
44. Схема измерений в методе ПС, форма каротажных кривых.
45. Литологическое расчленение разрезов скважин методом ПС в комплексе с другими методами каротажа.
46. Общие сведения о методе потенциалов вызванной поляризации (ВП).
47. Сущность метода ВП, блок-схема измерений.

Раздел 3. Радиометрия скважин.

Вопросы для проведения опроса по теоретическому материалу

1. Обобщенная характеристика ядерно-физических методов ГИС.
2. Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивности.
3. Естественная радиоактивность горных пород.
4. Сущность метода ГК.
5. Устройство скважинных приборов и форма каротажных кривых. ГК.
6. Спектрометрическая модификация ГК.
7. Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа методов ГГК и ГГК-С.
8. Типы взаимодействия гамма-квантов с веществом.
9. Сущность плотностного гамма-гамма каротажа (ГГК).

10. Зонды ГГК, форма каротажных кривых.
11. Общие сведения о селективном гамма-гамма каротаже (ГГК-С).
12. Общие сведения о нейтронных методах каротажа.
13. Нейтронные свойства горных пород.
14. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
15. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах.
16. Обобщенная характеристика стационарных методов НК.
17. Применение методов НК в нефтегазоразведочных и нефтегазопромысловых скважинах.
18. Литологическое расчленение разрезов скважин по диаграммам НК.
19. Определение водонефтяного (ВНК) и газожидкостного контактов (ГЖК) по каротажным диаграммам НК.
20. Сущность импульсного нейтронного каротажа (ИНК).
21. Разновидности ИНК и область их применения.

Раздел 4. Акустические и другие методы ГИС.

Вопросы для проведения опроса по теоретическому материалу

1. Обобщенная характеристика сейсмоакустических методов ГИС.
2. Краткая теория АК.
3. Устройство зондов АК, их обозначение. Форма кривых АК.
4. Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД).
5. Краткие сведения об аппаратуре и область применения АК.
6. Скважинное акустическое телевидение (САТ).
7. Акустические кавернометрия и профилометрия.
8. Краткая характеристика каротажа приборами, транспортируемыми буровым инструментом (ТБИ).
9. Сущность и область применения газового каротажа.
10. Прострелочно-взрывные работы и опробование скважин в открытом стволе (перфорация, отбор образцов пород грунтоносами).
11. Опробование пластов приборами на кабеле (метод ОПК).
12. Обобщенная характеристика методов технического состояния скважин.
13. Метод инклинометрии (устройство скважинного прибора, построение инклинограмм).
14. Методы кавернометрии и профилометрии (схемы измерений, устройство скважинных приборов, форма каротажных кривых, область применения).
15. Геофизический контроль качества цементирования обсадных колон в эксплуатационных нефтегазовых скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа).

Раздел 5. Комплексная интерпретация данных ГИС.

Вопросы для проведения опроса по теоретическому материалу

- 5.1. Расчленение разрезов скважин по данным комплекса ГИС.
- 5.2. Определение литологических характеристик пород.
- 5.3. Выбор комплекса методов для изучения терригенных отложений.
- 5.4. Выбор комплекса методов для изучения карбонатных отложений.
- 5.5. Выделение коллекторов в разрезах скважин.
- 5.6. Прямые признаки коллекторов.

- 5.7. Косвенные признаки коллекторов.
- 5.8. Оценка характера насыщения коллекторов.
- 5.9. Определение коллекторских свойств пластов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по дисциплине (6 семестр)

Текущий контроль предназначен для проверки качества формирования компетенций, уровня овладения теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками. Оценивание знаний теоретического материала по каждому разделу проводится при устном опросе и определяет уровень сформированности компетенций ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-2. Умение решать практические задачи проверяется контролем выполненного курсового проекта (проверяются компетенции ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2).

Критерии оценивания ответов на теоретические вопросы при устном опросе

Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания по предмету.
Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Материал излагается уверенно. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.
Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.
Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний. При ответах на вопросы студент не показывает, что он усвоил материал, не способен исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, не умеет тесно увязывать теорию с практикой.

Критерии оценивания отчета по курсовому проекту

Зачтено	выставляется студенту, если студент полностью и правильно выполнил расчеты по всем заданиям, провел анализ полученных результатов и сделал обоснованные выводы, правильно оформил, сдал и защитил отчет по курсовому проекту преподавателю, ответив на вопросы по теме курсового проекта.
Не зачтено	выставляется студенту, если студент не полностью и (или) неправильно выполнил расчеты по всем заданиям, не провел анализ полученных результатов и не сделал обоснованных выводов, не правильно оформил отчет, не сдал или не защитил отчет по курсовому проекту преподавателю, не ответив на вопросы по теме курсового проекта.

Критерии оценивания результатов тестирования.

Критерии оценивания построены по принципу перевода окончательной величины средневзвешенного рейтингового балла обучающегося по соответствующей учебной дисциплине в пятибалльную шкалу. Окончательный результат высчитывается исходя из выявленного уровня значимости отдельных разделов программы относительно всего курса (Р/К), тем относительно соответствующих разделов (модулей) программы (Т/Р) и вопросов относительно соответствующих тем (В/Т).

Тест

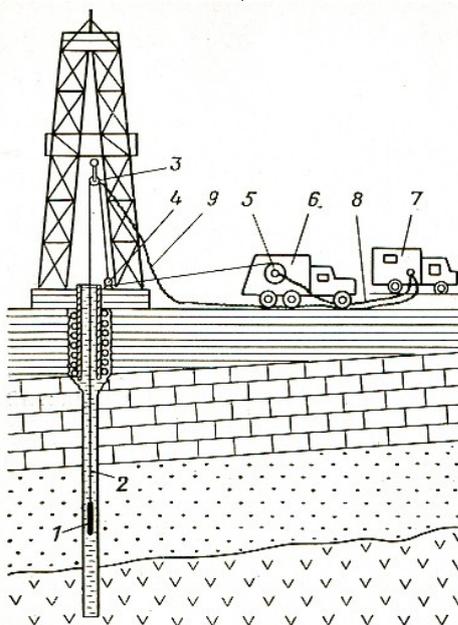
Тест содержит 101 задание, на выполнение которых отводится 120 минут. Выберите наиболее правильный, по Вашему мнению, вариант ответа и отметьте его любым правильным значком в бланке ответов. Из предложенных вариантов ответа правильным считается только один. В вопросах, требующих короткого ответа, в бланке необходимо вписать пропущенное слово или словосочетание. В заданиях на сопоставление ответ также вписывается в графу, соответствующую номеру вопроса. Например: 1В, 2Б, 3А.

Система оценивания результатов тестирования.

Система оценивания построена по принципу перевода окончательной величины средневзвешенного рейтингового балла обучающегося по соответствующей учебной дисциплине в пятибалльную шкалу. Окончательный результат высчитывается исходя из выявленного уровня значимости отдельных разделов программы относительно всего курса (Р/К) тем относительно соответствующих разделов (модулей) программы (Т/Р) и вопросов относительно соответствующих тем (В/Т).

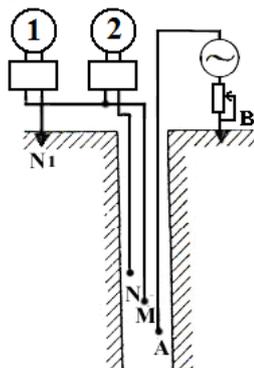
Рейтинг, %	0–35	35–50	51–69	70–80	81–100
Оценка	1	2	3	4	5

1. Расшифруйте аббревиатуру ГИС	
А) геоинформационные системы	Б) геофизические исследования скважин
В) геофизические измерения структур земной коры	Г) геофизическая информация сейсморазведки
2. Установите соответствие между обозначениями видов каротажа и их назначением	
1. КС	2. ГКК
3. АК	А) изучение в разрезах скважин литологического состава пород по их способности реагировать на поле излучения
Б) изучение в разрезах скважин литологического состава пород по их способности реагировать на электрических зарядов на разделениях сред	в) изучение в разрезах скважин литологического состава пород по их способности реагировать на поле излучения
3. ГИС, согласно терминологии нефтегазовых скважин	зывают каротажем, а в какой из перечисленных случаев?
4. Скважина при производстве геофизического профиля	какой из перечисленных модулей ГИС?
А) геофизического профиля	а) геофизический модуль
В) геофизической структуры	б) геоинформационный модуль
5. Как называется устройство, используемое при производстве геофизического профиля и геофизической структуры скважины?	какое из перечисленных устройств является наиболее верным?
а) геофизический модуль	а) геофизический модуль
б) геоинформационный модуль	б) геоинформационный модуль
в) геофизическая информация	в) геофизическая информация
г) геофизическая информация сейсморазведки	г) геофизическая информация сейсморазведки



6. В скважинных приборах ГИС регистратором геофизических полей называется:	
А) датчик поля	Б) источник поля
В) резисторный коммутатор	В) счётчик Гейгера-Мюллера
7. Вставить пропущенные слова в предложении: Глинистые частицы оседают на стенке скважины, и образуется, которая препятствует разрушению породы и снижает дальнейшее поступление фильтрата жидкости в пласт	
8. Найдите соответствие между обозначением и фактическим состоянием диаметров в стволе скважины после её бурения:	
1) d_c	2) d_{mn}
3) d_k	А) диаметр промытой зоны
Б) диаметр каверны	В) диаметр скважины
9. Почему в скважине при каротажных исследованиях, как и в наземной геофизике, регистрируют преимущественно кажущиеся параметры?	
А) влияет буровой раствор	Б) размер измерительных датчиков не во всех случаях соответствует толщинам пластов
В) под воздействием бурового инструмента частично изменяются физико-химические условия естественного залегания пород в прилегающем к стенке скважины пространстве	Г) всё перечисленное верно
10. Изменяются ли в разрезах скважин геостатическое давление и температура?	
А) да	Б) нет
11. Продолжите: процесс интерпретации каротажных диаграмм, особенно количественной, требует постановки и решения прямых	
12. При производстве ГИС требуется применение телеизмерительных систем, включающих:	
А) датчик поля (скважинный прибор)	Б) канал передачи информации (каротажный кабель)
В) электронные блоки (кодоимпульсные или частотно-модулированные, способные к одновременной регистрации нескольких параметров	Г) Всё перечисленное верно
13. Какие из перечисленных методов ГИС получили наименьшее применение в практике геологоразведочных работ?	
А) электромагнитные	Б) радиоактивные
В) акустические	Г) магнитные и гравиметрические
14. Каротаж методами КС на основе:	
А) поля постоянного и квазипостоянного тока	Б) радиоволнового поля
В) гравитационного поля	Г) теплового поля
15. ГИС методами КС основаны на использовании искусственно созданного поля?	
1) да	2) нет
16. ГИС методами ПС основаны на использовании искусственно созданного поля?	
3) да	4) нет
17. На приведенной схеме электрического каротажа какой из каналов (1 или 2)	

служит для регистрации КС?



18. Какой параметр поля регистрируется измерительными электродами зондами КС?.

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| А) разность потенциалов | Б) потенциал электрического поля |
| В) плотность тока | Г) электрическая индукция |

19. Принцип взаимности в зондах КС состоит в том, что:

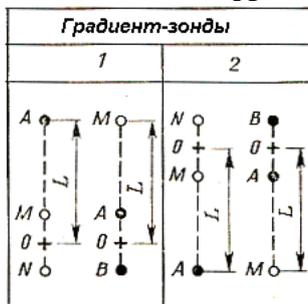
- | | |
|--|--|
| А) меняется один из питающих электродов на один из измерительных | Б) два измерительных электрода меняются местами |
| В) два питающих электрода меняются местами | Г) меняются местами измерительные и питающие электроды |

20. Зонд с одним питающим электродом носит название, а с двумя питающими

21. Если расстояние между измерительными электродами велико, и один из них приближен к питающему электроду, то зонд КС носит название

22. Если расстояние между измерительными электродами мало, и их центр удалён от питающего электрода, то зонд КС носит название

23. В приведенной схеме определите какой цифрой обозначен кровельный зонд



24. Определите соответствие соотношения мощности пластов с длинами зондов КС:

- | | |
|--|--|
| 1. пласт большой мощности | 2. пласт средней мощности |
| 3. пласт малой мощности | А) размер зонда больше мощности пласта |
| Б) размер зонда меньше мощности пласта | В) размер зонда равен мощности пласта |

25. При записи каротажных диаграмм выбираются условия их регистрации, то есть те, которые в наилучшей степени позволяют выделить границы пластов и охарактеризовать их литологическую принадлежность

26. Интерпретация каротажных кривых всех методов ГИС, состоит в:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| А) первичной обработке диаграмм | Б) геофизической интерпретации |
| В) геологической интерпретации | Г) всё перечисленное верно |

27. Обработка каротажных диаграмм сводится к:

- | | |
|--|---|
| А) приведению результатов к определенным глубинам и системе отсчетов | Б) учету и устранению аппаратных и других помех |
| В) нахождению границ пластов и снятию показаний | Г) всё перечисленное верно |

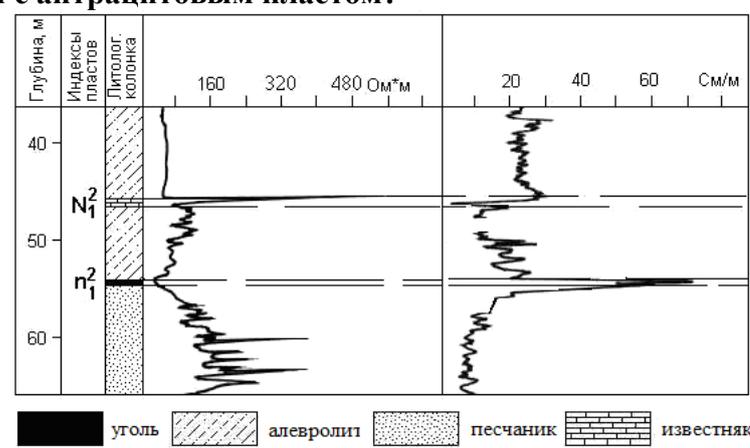
<p>28. Для непроницаемых пластов какие показатели из приведенных не используются при количественной интерпретации кривых БКЗ:</p> <p>ρ_n – УЭС пласта ρ_c – УЭС промывающей жидкости (бурового раствора) L_z – длина зонда (для градиент-зондов расстояние AO или BO, а для потенциал-зондов – расстояние AM) d_c – диаметр скважины $\rho_{зп}$ – УЭС зоны проникновения D – диаметр зоны проникновения</p>	
А) ρ_n и ρ_c	Б) ρ_c и L_z
В) $\rho_{зп}$ и D	Г) L_z и D
<p>29. Как расширяется технология БКЗ?</p>	
А) безэлектродный каротаж записи	Б) боковое каротажное зондирование
В) боковой КС-зонд	Г) всё перечисленное верно
<p>30. В каком масштабе строятся палетки БКЗ?</p>	
А) в билогарифмическом	Б) в арифметическом
В) в полулогарифмическом	Г) в асимптотическом
<p>31. Для проницаемых пластов применяют палеточные кривые БКЗ:</p>	
А) однослойные и двухслойные	Б) двухслойные и трёхслойные
В) трёх- и четырёхслойные	Г) всё перечисленное верно
<p>32. БКЗ заключается в измерении ρ_k в заданном интервале скважины несколькими однотипными зондами (градиент- или потенциал-), отличающимися по параметру</p>	
<p>33. В случае наличия повышающего или понижающего проникновения, фактические кривые БКЗ не совпадают с теоретическими 2-х-слойной палетки. В первом случае отмечается фактической кривой, а во втором</p>	
<p>34. Относятся ли к методам сопротивлений микробоковой, токовый и дивергентный каротаж?</p>	
А) да	Б) нет
<p>35. Какая схема измерений изображена на рисунке?</p>	
А) микрокаротаж градиент-зондом	Б) микрокаротаж потенциал-зондом
В) микрокаротаж потенциал- и градиент-зондами	Г) микробоковой каротаж
<p>36. Какие задачи решаются с помощью микрокаротажа сопротивлений?</p>	
А) определение толщины глинистой корки	Б) расчленение продуктивных пластов на проницаемые и непроницаемые
В) определение границ пластов и их эффективной толщины	Г) всё перечисленное верно

37. Резистивиметрия – метод ГИРС, предназначенный для измерения УЭС	
38. В чём различие скважинного и поверхностного резистивиметров?	
А) в различных электронных схемах	Б) в неодинаковом размере между питающими и измерительными электродами
В) в неодинаковой конструкции приборов	Г) всё перечисленное верно
39. Что собой представляет токовый каротаж?	
А) каротаж измерения силы тока по стволу скважины	Б) каротаж определения удельного электрического сопротивления пластов в стволе скважины
В) каротаж определения сопротивления бурового раствора в стволе скважины	Г) модифицированный вариант метода кажущихся сопротивлений
40. Метод скользящих контактов (МСК) это разновидность?	
А) токового каротажа	Б) микроселективного каротажа
В) каротажа микрозондами	Г) скважинной кавернометрии
41. Найдите соответствие между аббревиатурой и сущностью методов электрического каротажа с фокусированными зондами	
1) ДВК	2) БК
3) МБК	А) микрокаротаж с фокусировкой питающих электродов
Б) каротаж с фокусировкой питающих электродов	В) каротаж с фокусировкой измерительных электродов
42. Какую разновидность каротажа поясняют представленные схемы?	
А) токовый каротаж	Б) каротаж методом скользящих контактов
В) дивергентный каротаж	Г) микробоковой каротаж
43. Виды бокового каротажа:	
А) трёхэлектродный	Б) семиэлектродный
В) девяти электродный	Г) всё перечисленное верно
44. Чему равна глубина 3-х электродного зонда бокового каротажа?	
А) трёхкратной длине экранирующего электрода	Б) длине зонда
В) половине длине зонда	Г) двукратной длине зонда
45. Какова конструктивная особенность зондов микробокового каротажа?	
А) на прижимном резиновом башмаке размещены точечные электроды	Б) на прижимном резиновом башмаке размещены два линейных экранных электрода и один точечный токовый
В) на прижимном резиновом башмаке размещены круговой замкнутый экранный электрод и один точечный токовый электрод	Г) трёхэлектродный зонд малого размера, помещённый в охранный перфорированный диэлектрический кожух

46. Особенность устройства пластовых наклономеров на основе зондов микробокового каротажа:

А) скважинный прибор, на котором по окружности имеется несколько прижимных башмаков с зондами микробокового каротажа	Б) скважинный прибор 3-х электродного бокового каротажа, включающий микропроцессорный модуль для вычисления углов наклона пластов в скважине
В) скважинный прибор с выдвижным сканирующим блоком для регистрации границ, пересекаемых скважиной пластов	Г) скважинный прибор 7-ми электродного бокового каротажа, включающий микропроцессорный модуль для вычисления углов наклона пластов в скважине

47. Какие каротажные кривые сопоставлены на сводном разрезе угольной скважины с антрацитовым пластом?



А) диаметра скважины и удельного сопротивления	Б) кажущегося удельного электрического сопротивления и кажущейся электропроводности
В) удельного электрического сопротивления и естественной радиоактивности	Г) удельного сопротивления и диэлектрической проницаемости

48. Основные разновидности электромагнитного каротажа:

А) магнитострикционный и мюонный	Б) радиоволновой и импульсно-нейтронный
В) пьезоэлектрический и диэлектрический	Г) индукционный и диэлектрический

49. Электромагнитный каротаж выполняется скважинным прибором, включающем генераторные и измерительные катушки.

1. да	2. нет
-------	--------

50. Какому виду каротажа соответствует схема приведенного на рисунке прибора:



А) только радиоактивному	Б) только индукционному
В) индукционному и диэлектрическому	Г) только диэлектрическому

51. Индукционный каротаж основан на измерении:	
А) удельной электропроводности	Б) магнитной восприимчивости
В) диэлектрической проницаемости	Г) пьезоэлектрической активности
52. Индукционный каротаж отличается от диэлектрического:	
А) по конструкции скважинных зондов	Б) по скорости каротажа
В) по используемой частоте электромагнитного поля	Г) по масштабам регистрации каротажных кривых
53. ВИКИЗ – это модификация каротажа:	
А) индукционного	Б) диэлектрического
В) индукционного и диэлектрического	Г) мюонного
54. Зондовая часть прибора ВИКИЗ состоит из пяти зондов:	
А) семикатушечных	Б) двухкатушечных
В) трёхкатушечных	Г) однокатушечных
55. Изопараметрические условия технологии ВИКИЗ состоят в:	
А) константе произведения квадратного корня частоты на длину зонда	Б) константе отношения базы зонда (расстояние между измерительными катушками) к длине этого зонда
В) как в константе произведения квадратного корня частоты на длину зонда, так и в константе отношения базы зонда (расстояние между измерительными катушками) к его длине	Г) в существовании асимптотической зависимости между разностью фаз и удельным электрическим сопротивлением
56. Кривые ВИКИЗ над проницаемым водонасыщенным пластом характеризуются:	
А) последовательным уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Б) последовательным увеличением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным
В) первоначально уменьшением, а затем увеличением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Г) первоначально увеличением, а затем уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным
57. Кривые ВИКИЗ над проницаемым газонасыщенным пластом характеризуются:	
А) первоначально уменьшением, а затем увеличением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Б) последовательным уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным
В) последовательным увеличением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Г) первоначально увеличением, а затем уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным
58. Кривые ВИКИЗ над проницаемым нефтенасыщенным пластом характеризуются:	
А) последовательным уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Б) инверсией кривых ρ_k , полученных зондами малых и средних значений
В) первоначально увеличением, а затем уменьшением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным	Г) первоначально уменьшением, а затем увеличением показателя ρ_k от коротких зондов к длинным
59. Основная цель количественной интерпретации данных ВИКИЗ и БКЗ:	
А) литологическое расчленение разрезов скважин	Б) определение мощности продуктивных пластов
В) определение глубины залегания продуктивных пластов	Г) определение показателей продуктивного пласта и зоны проникновения

60. Кривые зондирования в технологии ВИКИЗ представляются для интерпретации в масштабе:	
А) полулогарифмическом	Б) арифметическом
В) билогарифмическом	Г) асимптотическом
61. Найти соответствие между названием и характеристикой физико-химических и электрокинетических процессов образования потенциалов естественной поляризации в скважинах	
1) окислительно-восстановительные процессы	2) фильтрационные процессы
3) диффузионно-адсорбционные процессы	А) динамика подземных вод (потенциалы течения)
Б) контакт пластов различной проницаемости и электропроводности, в частности рудных тел с вмещающими породами (природный гальванический элемент)	В) контакт подземных вод с буровым раствором
62. Какой пласт характеризуется отрицательной аномалией ПС на приведенном рисунке?	
А) известняка	Б) мергеля
В) песчаника	Г) аргиллита
63. При каких скважинных условиях аномалии ПС меняют знак на противоположный?	
А) минерализация пластовых вод и промывочной жидкости одинаковы	Б) минерализация пластовых вод больше бурового раствора
В) минерализация пластовых вод меньше бурового раствора	Г) скважина пересекает гидротермальный горизонт
64. В методе ВП существующее поле ПС искусственно с целью последующего наблюдения спада суммарного поля, который не одинаков в разных по литологическому составу породах.	
65. Метод ВП наиболее эффективно используется на месторождениях:	
А) нефтяных	Б) рудных
В) газовых	Г) угольных
66. Радиоактивный каротаж основан на изучении радиоактивного поля:	
А) только естественного излучения	Б) только искусственного излучения
В) естественного и искусственного излучения	Г) только наведенного излучения быстрых нейтронов
67. Естественная радиоактивность I_γ – самопроизвольный распад неустойчивых ядер атомов, подчиненный определенному закону	
68. В ядерной физике для изучения радиоактивного распада вводится единица $T_{1/2}$ – период	

69. Найдите соответствие между названием процессов и их сущностью при взаимодействии гамма-квантов с веществом:	
1) фотоэффект	2) комптоновский эффект
3) образования электронно-позитронных пар	А) γ - кванты взаимодействуют с электронами, передавая им часть энергии, а затем испытывают многократное рассеяние
Б) из фотонов возникают пары в поле ядер атомов	В) γ – кванты взаимодействуют с электронной оболочкой атома
70. Естественное γ-излучение горных пород в основном определяется содержанием в них элементов:	
А) тория, цезия, кобальта	Б) калия, урана, тория
В) цезия, кобальта, урана	Г) торона, актинона, радона
71. Как правильно расположены породы по степени убывания их радиоактивности?	
А) алевролиты песчаники аргиллиты мергели	Б) аргиллиты, алевролиты, мергели, песчаники
В) песчаники, мергели, аргиллиты, алевролиты	Г) мергели, алевролиты, песчаники, аргиллиты
72. При каротаже ГК измеряют радиоактивность (J_r) в скважине с помощью специального скважинного прибора, содержащего электронную схему и индикатор гамма-излучения	
73. Метод ГК является одним из основных при:	
А) литологическом расчленении разрезов скважин	Б) выделении нефтяных пластов
В) выделении газовых пластов	Г) выделении рудных тел
74. Аппаратура спектрометрического гамма-каротажа (СГК) позволяет регистрировать:	
А) процентное содержание тория, цезия и америция	Б) процентное содержание урана, тория, калия и суммарное гамма-излучение
В) процентное содержание свинца, тория, калия и суммарное гамма-излучение	Г) процентное радона, торона, актинона и суммарное гамма-излучение
75. Метод гамма-гамма каротажа (ГГК) создан на основе-эффекта, а метод гамма-гамма селективного каротажа (ГГК-С) на основе -эффекта	
76. В зондовой части прибора ГГК индикатор гамма-квантов защищается от прямого «первичного» гамма-излучения источника экраном из:	
А) стали	Б) парафина
В) свинца	Г) текстолита
77. Метод ГГК-II в нефтегазоразведочных скважинах применяют для:	
А) определения плотности горных пород	Б) оценки качества крепления скважин
В) изучения качества цементации затрубного пространства	Г) всё перечисленное верно
78. Определите соответствие между аббревиатурой и полным названием методов нейтронного каротажа:	
1) НГК	2) ННК-Т
3) ННК-НТ	А) нейтрон-нейтронный каротаж по надтепловым нейтроном
Б) нейтрон-нейтронный каротаж по тепловым нейтронам	В) нейтронный гамма-каротаж
79. Какие основные процессы имеют место при взаимодействии нейтронов с горными породами?	
А) упругое и неупругое рассеивание гамма	Б) только замедление быстрых нейтронов

квантов	
В) только диффузия тепловых нейтронов	Г) замедление быстрых и диффузия тепловых нейтронов
80. При взаимодействии нейтронов с горными породами основную роль играет:	
А) стадия преобразования пород	Б) водородосодержание
В) глинистость	Г) состав промывочной жидкости
81. В приведенных графиках какая правильная нумерация с позиции влияния водородосодержания на интенсивность замедления нейтронов в горных породах?	
А) 1 – доломит, 2 - песчаник, 3 - известняк, 4 – вода	Б) 1 – вода, 2 - песчаник, 3- известняк, 4 - доломит,
В) 1 – известняк, 2 - песчаник, 3- доломит, 4 – вода	Г) 1 – песчаник, 2 - известняк, 3 - доломит, 4 – вода
82. Какие тенденции справедливы в приведенной схеме для показателей времени жизни τ_s и длины замедления L_s нейтронов?	
Вода → нефть → природные газы → воздух	
А) увеличение τ_s и L_s	Б) уменьшение τ_s и L_s
В) увеличение τ_s и уменьшение L_s	Г) увеличение L_s и уменьшение τ_s
83. На приведенном рисунке какими материалами представлен защитный экран от прямого нейтронного излучения между источником и индикатором?	
А) парафин + воск	Б) парафин+ сталь
В) воск + свинец	Г) свинец+ сталь
84. Как расшифровывается аббревиатура СНГК?	
А) скважинный нейтронный гамма-каротаж	Б) спектрометрический нейтронный гамма-каротаж
В) селективный нейтронный гамма-каротаж	Г) сцинтилляционно-нейтронный гамма-каротаж
85. В чём особенность импульсного нейтронного каротажа?	
А) в более детальном изучении по сравнению с другими нейтронными методами глинистой корки в области продуктивных пластов	Б) в использовании вместо стандартных источников нейтронов специального генератора нейтронов
В) в уменьшении времени регистрации каротажных диаграмм	Г) в увеличении времени регистрации каротажных диаграмм
86. Могут ли радиоактивные методы каротажа использоваться в интервалах	

обсадки?	
А) да	Б) нет
87. Какой диапазон частот используется в акустическом каротаже?	
А) инфразвуковой	Б) звуковой
В) ультразвуковой	Г) гиперзвуковой
88. Могут ли иметь зонды акустического каротажа один приёмник и два излучателя или наоборот один излучатель и два приёмника	
1) да	2) нет
89. В процессе акустического каротажа регистрируют параметры:	
А) только t_{p1}, t_{p2} – времена первого вступления приемников и Δt – интервальное время	Б) только A_1, A_2 – амплитуды сигналов на приемниках в заданной точке и α – коэффициент поглощения
В) t_{p1}, t_{p2} – времена первого вступления приемников, Δt – интервальное время, A_1, A_2 – амплитуды сигналов на приемниках в заданной точке и α – коэффициент поглощения	Г) только Δt – интервальное время и α – коэффициент поглощения
90. Скважинное акустическое телевидение (САТ) - специальный вид акустического каротажа (АК), предназначенный для детального исследования стенок обсаженных и необсаженных с помощью вращающегося преобразователя акустических сигналов	
91. В методах акустической профилометрии и кавернометрии используется принцип импульсной:	
А) радиолокации	Б) эхолокации
В) фокусировки	Г) сейсмоакустики
92. При каротаже приборами, транспортируемые буровым инструментом (ТБИ), организация телесистемы забой-устье скважины предусматривает использование:	
А) скважинных магнитных регистраторов	Б) цифровой регистрации
В) гидравлических каналов связи по буровому раствору	Г) всё перечисленное верно
93. Какие частоты положены в основу технологии акустического каротажа в процессе бурения (АКПБ)?	
А) частота разрушения породы 1-10 кГц	Б) частота колебаний колонны ≈ 10 Гц
В) частота зубцевых колебаний шарошек 100-500 Гц	Г) все перечисленные частоты
94. Методика газового каротажа предусматривает дегазацию бурового раствора на устье скважины с помощью	
95. Прострелочно-взрывные работы в скважинах это:	
А) перфорация и торпедирование	Б) отбор проб стреляющими грунтоносами
В) отбор проб сверлящими грунтоносами	Г) всё перечисленное верно
96. Опробование пластов приборами на кабеле это:	
А) изоляция участка отбора и создание дренажного канала	Б) вызов притока флюида
В) отбора пробы и последующее уравнивание давления	Г) всё перечисленное верно
97. Инклинометрические измерения для изучения искривления скважин в геологическом разрезе производятся:	
А) непрерывно в процессе поискового комплекса каротажа	Б) непрерывно в процессе детализационного комплекса каротажа
В) поточно на устье и на забое скважины	Г) поточно в заданных геологической

	службой интервалах скважины
98. Кавернометрия – это каротажный метод изучения:	
А) глинистых корок в продуктивных пластах	Б) изменения диаметра скважины по её стволу
В) глубоких каверн в стволе скважины	Г) желобов и трещинных зон в стволе скважины
99. Методом термометрии глубина верхней границы цементного кольца в затрубном пространстве определяется по:	
А) уменьшению температуры бурового раствора в интервале цементации	Б) показателю градиента повышения температуры в процессе затвердевания цемента
В) термодатчикам, устанавливаемых в стенках скважин с помощью сверлящих грунтоносов	Г) диаграммам магнитного каротажа
100. Литологическое расчленение разрезов геологоразведочных скважин выполняется по:	
А) диаграммам типового комплекса ГИС	Б) диаграммам поискового комплекса ГИС
В) диаграммам полевого комплекса ГИС	Г) диаграммам детализационного комплекса ГИС
101. Какой комплекс методов ГИС является оптимальным при литологическом разрезе нефтегазовых скважин?	
А) КС-ПЗ; ПС, ГК, МКЗ, КМ	Б) КС-ГЗ; БКЗ, ВИКИЗ, НКТ, КМ
В) БК, ГК, АК, ГГК, КМ	Г) ИК, ТК, ГК, ПС, КМ

Темы курсовых проектов
по курсу: «Геофизические методы исследования скважин»

1. Методы определения удельного электрического сопротивления коллекторов.
2. Метод потенциалов собственной поляризации и его роль в комплексе геофизических исследований скважин.
3. Метод потенциалов вызванной поляризации и его роль в комплексных геофизических исследованиях скважин.
4. Индукционный метод и его роль в комплексных геофизических исследованиях разрезов скважин.
5. Метод экранированных зондов и его роль в комплексных геофизических исследованиях.
6. Метод микрозондов и его роль в процессе выделения и изучения коллекторов нефти и газа.
7. Ультразвуковые методы изучения разрезов скважин и их роль в общем комплексе геофизических исследований.
8. Газометрия скважин и ее роль в комплексе геофизических исследований скважин.
9. Термометрия скважин и ее использование для решения задач изучения разрезов скважин.
10. Метод естественной радиоактивности и его роль в комплексе геофизических исследований разрезов скважин.

11. Нейтронный гамма-метод и его роль в комплексе геофизических исследований разрезов скважин.
12. Нейтрон-нейтронный метод и его роль при комплексном изучении разрезов скважин.
13. Нейтронные методы и их роль в процессах контроля разработки месторождений нефти и газа.
14. Ядерно-магнитный метод и его роль в комплексе геофизических методов исследований скважин.
15. Импульсные нейтронные методы и их использование при решении задач контроля продвижения контактов нефть-вода и газ-вода.
16. Комплекс геофизических методов исследования скважин для выделения и изучения коллекторов с межзерновым типом порового пространства.
17. Комплекс геофизических методов исследований разрезов скважин для выделения коллекторов со сложной структурой поровых каналов.
18. Комплекс геофизических методов исследования разрезов скважин для определения подсчётных параметров тонкослоистых коллекторов.
19. Комплекс геофизических методов исследования разрезов скважин для определения подсчётных параметров карбонатных коллекторов.
20. Комплекс геофизических методов исследования разрезов скважин, бурящихся на соленых растворах.
21. Комплекс геофизических методов исследования разрезов скважин, бурящихся на известково-битумных и других непроводящих растворах.
22. Комплекс геофизических методов исследования разрезов скважин, бурящихся на газовых и газоконденсатных месторождениях.
23. Комплексные геофизические исследования разрезов скважин, вскрывающих хемогенные отложения.
24. Инклинометрия скважин и ее роль при изучении геологического строения месторождения.
25. Перспективы развития методов промысловой геофизики в связи с ускорением процесса бурения скважин.
26. Роль петрофизических исследований при использовании геофизических данных для подсчёта запасов месторождения нефти и газа.
27. Роль петрофизических исследований при использовании геофизических данных для составления проекта разработки залежей нефти и газа.
28. Виды петрофизических связей между коэффициентом пористости и другими физическими свойствами горных пород.
29. Виды петрофизических связей между коэффициентом нефте-газо-водонасыщенности порового пространства и другими физическими параметрами горных пород.
30. Виды петрофизических связей между коэффициентом проницаемости и другими физическими параметрами горных пород.
31. Виды петрофизических связей между глинистостью и другими физическими параметрами горных пород.
32. Физические основы определения эффективной толщины по данным геофизических исследований в скважинах.
33. Физические основы методов оценки продуктивности коллекторов по геофизическим данным.

34. Физические основы методов определения пористости по данным геофизических измерений в скважинах.
35. Физические основы выделения коллекторов со сложной структурой поровых каналов по данным геофизических измерений в скважинах.
36. Пластовая наклинометрия и основные виды наклинометров и интерпретация результатов исследований.
37. Методика определения АВПД по геофизическими данным.
38. Пластовые опробователи и их использование при геофизических исследованиях скважин.
39. Исследования горизонтальных интервалов.

Этап: проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые вопросы к экзамену по дисциплине «Геофизические методы исследования скважин»

1. ГИС как раздел разведочной геофизики. Основные понятия и определения.
2. Физические поля, на которых основаны методы ГИС.
3. Геологоразведочные скважины, как объект исследования методами ГИС. Схема производства каротажа.
4. Технология геофизических исследований и работ в геологоразведочных скважинах.
5. Физико-геологические предпосылки применения ГИС в рудных, угольных и нефтегазоразведочных скважинах. Особенности строения прискважинной зоны в проницаемых пластах.
6. Основные понятия о телеметрической системе передачи информации в методах ГИС.
7. Электромагнитное поле в условиях скважины. Параметры поля, их взаимосвязь с электрическими свойствами геологических сред.
8. Обобщенная характеристика и блок-схема каротажа КС.
9. Устройство зонда КС, его использование в качестве осевой электроразведочной установки.
10. Классификация зондов КС. Принцип взаимности при регистрации каротажных кривых однополюсными и двухполюсными зондами.
11. Характеристика прямых и обращенных градиент-зондов КС.
12. Характеристика потенциал-зондов КС.
13. Выбор оптимальных зондов КС на месторождениях различного типа.
14. Форма кривых потенциал-зондов КС для пластов большой, средней и малой толщин (мощности).
15. Форма кривых градиент-зондов КС для пластов большой, средней и малой толщин (мощности).
16. Схема обработки каротажных диаграмм.
17. Основы геофизической интерпретации кривых каротажа КС. Теоретические (палеточные) кривые.
18. Основы геологической интерпретации кривых каротажа КС.
19. Сущность бокового каротажного (электрического) зондирования.
20. Первичная обработка и последующая количественная интерпретации кривых БКЗ.
21. Типовые формы кривых БКЗ для условий повышающего и понижающего проникновения фильтрата промывочной жидкости в продуктивный пласт.

22. Общие сведения о микрокаротаже методами КС.
23. Устройство зондов МК и блок-схема измерений.
24. Типовые зонды МК. Соотношение каротажных кривых МК над проницаемыми и непроницаемыми пластами в нефтегазозазведочных скважинах.
25. Метод резистивиметрии в геологоразведочных скважинах (форма каротажных кривых, область применения).
26. Блок-схемы скважинного и поверхностного резистивиметра.
27. Сущность и области применения токового каротажа.
28. Блок-схемы токового каротажа (ТК) и каротажа методом скользящих контактов (МСК). Форма каротажных кривых.
29. Общие сведения об электрическом каротаже с фокусированными зондами.
30. Сущность дивергентного каротажа и область его применения.
31. Схема зонда дивергентного каротажа (ДГК).
32. Общие сведения о боковом каротаже.
33. Устройство зондов бокового каротажа. Форма кривых БК.
34. Микрокаротаж БК. Устройство пластовых наклономеров на основе БК.
35. Обобщенная характеристика электромагнитных методов ГИС.
36. Общие сведения об индукционном каротаже (ИК).
37. Устройство зондов ИК, их шифр.
38. Форма каротажных кривых ИК, их качественное истолкование.
39. Общие сведения о технологии ВИКИЗ.
40. Физические основы ВИКИЗ, устройство скважинного прибора.
41. Сущность и область применения ВИКИЗ.
42. Качественная интерпретация каротажных диаграмм ВИКИЗ.
43. Форма кривых ВИКИЗ над проницаемыми пластами.
44. Основы количественной интерпретации метода ВИКИЗ.
45. Типы кривых зондирования в методе ВИКИЗ.
46. Общие сведения о диэлектрическом каротаже (ДК).
47. Физическая сущность ДК, его отличие от ИК и ВИКИЗ.
48. Зонды ДК, их маркировка. Форма кривых ДК.
49. Общие сведения о методе ПС.
50. Физические основы метода ПС.
51. Схема измерений в методе ПС, форма каротажных кривых.
52. Литологическое расчленение разрезов скважин методом ПС в комплексе с другими методами каротажа.
53. Общие сведения о методе потенциалов вызванной поляризации (ВП).
54. Сущность метода ВП, блок-схема измерений.
55. Обобщенная характеристика ядерно-физических методов ГИС.
56. Радиоактивное поле в скважинах. Физическая сущность естественной и наведенной радиоактивности.
57. Естественная радиоактивность горных пород.
58. Сущность метода ГК.
59. Устройство скважинных приборов и форма каротажных кривых. ГК.
60. Спектрометрическая модификация ГК.
61. Процесс взаимодействия гамма-квантов с веществом, как основа методов ГГК и ГГК-С.
62. Типы взаимодействия гамма-квантов с веществом.
63. Сущность плотностного гамма-гамма каротажа (ГГК).
64. Зонды ГГК, форма каротажных кривых.
65. Общие сведения о селективном гамма-гамма каротаже (ГГК-С).
66. Общие сведения о нейтронных методах каротажа.
67. Нейтронные свойства горных пород.

68. Процессы взаимодействия нейтронов с веществом.
69. Характеристика тенденции изменения времени жизни и длины замедления нейтронов в горных породах.
70. Обобщенная характеристика стационарных методов НК.
71. Применение методов НК в нефтегазоразведочных и нефтегазопромысловых скважинах.
72. Литологическое расчленение разрезов скважин по диаграммам НК.
73. Определение водонефтяного (ВНК) и газожидкостного контактов (ГЖК) по каротажным диаграммам НК.
74. Сущность импульсного нейтронного каротажа (ИНК).
75. Разновидности ИНК и область их применения.
76. Обобщенная характеристика сейсмоакустических методов ГИС.
77. Краткая теория АК.
78. Устройство зондов АК, их обозначение. Форма кривых АК.
79. Многоэлементный зонд АК, вид волновых картин. Фазокорреляционные диаграммы в методе АК (ФКД).
80. Краткие сведения об аппаратуре и область применения АК.
81. Скважинное акустическое телевидение (САТ).
82. Акустические кавернометрия и профилометрия.
83. Краткая характеристика каротажа приборами, транспортируемыми буровым инструментом (ТБИ).
84. Сущность и область применения газового каротажа.
85. Прострелочно-взрывные работы и опробование скважин в открытом стволе (перфорация, отбор образцов пород грунтоносами).
86. Опробование пластов приборами на кабеле (метод ОПК).
87. Обобщенная характеристика методов технического состояния скважин.
88. Метод инклинометрии (устройство скважинного прибора, построение инклинограмм).
89. Методы кавернометрии и профилометрии (схемы измерений, устройство скважинных приборов, форма каротажных кривых, область применения).
90. Геофизический контроль качества цементирования обсадных колонн в эксплуатационных нефтегазовых скважинах (методы термометрии, радиоактивного и акустического каротажа).

Для проведения **промежуточной аттестации** рабочим учебным планом предусмотрен экзамен (6 семестр), к нему допускаются обучающиеся, успешно сдавшие все формы текущего контроля, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Экзамен оценивается по четырех балльной шкале: **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«неудовлетворительно»**. Аттестационное испытание состоит из двух вопросов и задачи. Результирующая оценка формируется как средний арифметический балл из набранных баллов за выполнение теоретического и практического задания.

Критерии оценки ответа на вопросы аттестационного задания.

Тип задания	Критерий оценивания	Проверяемые компетенции	Оценка	Набранные баллы
-------------	---------------------	-------------------------	--------	-----------------

Теоретический вопрос 1	– содержание ответа полностью раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - в совершенстве владеет изученным материалом	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Отлично	5
	– содержание ответа в целом раскрывает тему задания; - материал изложен последовательно; - владеет изученным материалом		Хорошо	4
	– содержание ответа раскрывает тему задания; - материал изложен непоследовательно; - не в совершенстве владеет изученным материалом		Удовлетворительно	3
	– ответ не раскрывает тему задания; - материал изложен логически не корректно; - не владеет изученным материалом		Неудовлетворительно	2
Теоретический вопрос 2	– содержание ответа полностью раскрывает тему задания; - материал изложен логически последовательно; - в совершенстве владеет изученным материалом	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Отлично	5
	– содержание ответа в целом раскрывает тему задания; - материал изложен последовательно; - владеет изученным материалом		Хорошо	4
	– содержание ответа раскрывает тему задания; - материал изложен непоследовательно; - не в совершенстве владеет изученным материалом		Удовлетворительно	3
	– ответ не раскрывает тему задания; - материал изложен логически не корректно; - не владеет изученным материалом		Неудовлетворительно	2
Практический Решение задачи	- задача решена полностью: приводится верное аналитическое решение, получен верный ответ.	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-2	Отлично	5
	- задача решена, но есть небольшие недочеты, в целом не влияющие на ход решения, допущены ошибки при вычислении численных результатов.		Хорошо	4
	Задача решена, но есть существенные недостатки при выводе формул.		Удовлетворительно	3
	Решение задач неверно или вовсе отсутствует.		Неудовлетворительно	2