

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

25  М.В. Пименов
2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Геофизические исследования и работы в скважинах

Направление подготовки бакалавриата
21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль подготовки бакалавриата
Геолого-геофизический сервис

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Калиникова М.В.	<i>M.Kalnikova</i>	<i>25.10.21</i>
Председатель НМК	Волкова Е.Н.	<i>E.N. Volkova</i>	<i>25.10.21</i>
Заведующий кафедрой	Волкова Е.Н.	<i>E.N. Volkova</i>	<i>25.10.21</i>
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Геофизические исследования и работы в скважинах» является изучение студентами методики, аппаратуры, основ теории и принципов интерпретации электрических, радиометрических, акустических и др. геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин; а также методов технического состояния скважин, перфорации и контроля разработки нефтегазовых месторождений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Геофизические исследования и работы в скважинах» относится к части, формируемой участниками Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПП и читается в 5, 6 семестрах. Для её усвоения студенту необходимы знания, полученные по «Математике», «Физике», «Общей геологии», «Геофизике».

Сведения из данной дисциплины будут необходимы при изучении таких дисциплин как «Прогнозирование геологического разреза по геофизическим данным», «Комплексная интерпретация данных ГИС», Комплексная интерпретация данных ГТИ.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК -1 Способность осуществлять комплексную интерпретацию данных скважинных геофизических методов, полученных в нефтегазовых скважинах	1.1_Б.ПК-1. Ориентируется в базовых профессиональных сведениях о теории методов комплексной интерпретации скважинных геофизических данных. 1.2_Б.ПК-1. Применяет методы комплексной интерпретации скважинных геофизических данных с применением специализированных программных комплексов. 1.3_Б.ПК-1. Использует навыки построения петрофизической модели горных пород по комплексу скважинных геофизических данных.	Знать: физико-теоретические основы методов геофизических исследований скважин. Уметь: работать с геофизической аппаратурой ГИРС; проводить геофизическую и геологическую интерпретацию диаграмм различных методов ГИРС. Владеть: методами обработки данных комплекса ГИС.

<p>ПК-2 Способность организовать процесс регистрации данных наблюдения геофизического поля при геофизических исследованиях нефтегазовых скважин</p>	<p>1.1_Б.ПК-2. Применяет технику и методику геофизических исследований скважин и принципы организации труда при скважинных геофизических работах. 1.2_Б.ПК-2. Анализирует деятельность подразделения по выполнению скважинных геофизических исследований. 1.3_Б.ПК-2. Оценивает эффективность деятельности подразделения по выполнению скважинных геофизических исследований и внедряет безопасные методы ведения геологоразведочных работ. 1.4_Б.ПК-2. Понимает особенности получения скважинных геофизических данных для эффективной организации разведки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. 1.5_Б.ПК-2 Осуществляет действия по контролю за выполнением скважинных геофизических исследований.</p>	<p>Знать: основы строительства скважин и принципы контроля за ее техническим состоянием. Уметь: изучать и учитывать мешающие факторы регистрации параметров; контролировать и оценивать качество получаемых материалов. Владеть: методиками анализа геологических и технологических параметров полученных в процессе бурения.</p>
<p>ПК-3 Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>1.1_Б.ПК-3. Демонстрирует знания о видах и типах промысловой документации и предъявляемые к ним требования. 1.2_Б.ПК-3. Формирует заявки на промысловые исследования и пользуется промысловыми базами данных, геологическими отчетами</p>	<p>Знать: принципы проведения скважинных измерений различными методами ГИС. Уметь: определять физические и геологические параметры разреза; обрабатывать и интерпретировать каротажные диаграммы. Владеть: навыками представления промысловой документации и отчетности.</p>

	при их составлении. 1.3_Б.ПК-3. Самостоятельно ведет промысловую документацию и отчетности.	
ПК - 4 Способность осуществлять регистрацию данных наблюдения геофизического поля в процессе геофизических исследований	1.1_Б.ПК-4. Выбирает технику и методику геофизических измерений в зависимости от различных геолого-технических условий. 1.2_Б.ПК-4. Осуществляет действия по проведению полевых геофизических работ. 1.3_Б.ПК-4. Применяет навыки фиксирования данных наблюдения геофизического поля с учетом правил проведения измерений различными геофизическими методами.	Знать: приемы ручной и автоматизированной интерпретации каротажных диаграмм. Уметь: работать с диаграммами каждого метода, правильно выделять границы пластов, вводить необходимые поправки с этой целью умело пользоваться палетками и формулами. Владеть: навыками проведения измерений геофизических полей; навыками регистрации данных наблюдений геофизических полей.

4. Структура и содержание дисциплин «Геофизические исследования и работы в скважинах».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц или 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	Лабораторные занятия		Сам. Раб.	
					Общая трудоемкость	Из них лаб. практ. подг.		
1.	Введение в ГИРС	5		0,5	0,5	0,5	8	Собеседование Лабораторная работа №1 проверочная работа №1
Раздел 1. Электрические и электромагнитные методы								
2.	Тема 1. Удельное электрическое сопротивление горных	5		0,5	0,5	0,5	8	Устный опрос Лабораторная работа №2

	пород. Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной изотропной среде							
3.	Тема 2. Метод кажущихся сопротивлений (КС). Микромодификации метода (МК). Боковое каротажное зондирование (БКЗ).	5		0,5	0,5	0,5	8	Собеседование Лабораторная работа №3 проверочная работа №2
4.	Тема 3. Боковой каротаж (БК).	5		1,5	1,5	1,5	4	Собеседование Лабораторная работа №4 проверочная работа №3
5.	Тема 4. Индукционный каротаж (ИК).	5		1,5	1,5	1,5	4	Экспресс-опрос Лабораторная работа №5
6.	Тема 5. Метод потенциалов самопроизвольной поляризации. Метод вызванных потенциалов.	5		1,5	1,5	1,5	5	Собеседование Лабораторная работа №6
Раздел 2. Радиометрические методы исследования скважин								
7.	Тема 6. Физические основы радиометрии. Метод естественной радиоактивности гамма-каротаж (ГК).	5		1,5	1,5	1,5	5	Собеседование Лабораторная работа №7
8.	Тема 7. Гамма-гамма-каротаж (ГГК). Плотностной, селективный ГГК.	5		1,5	1,5	1,5	4	Собеседование Лабораторная работа №8
9.	Тема 8. Взаимодействие нейтронов с веществом. Стационарные и импульсные нейтронные методы. Решение геологических задач.	5		1,5	1,5	1,5	5	Собеседование Лабораторная работа №9
Раздел 3. Акустические и другие неэлектрические методы исследования скважин								
10.	Тема 9. Акустический каротаж (АК).	5		1,5	1,5	1,5	5	Устный опрос Лабораторная работа
11.	Тема 10. Термический каротаж.	5		1,5			5	Устный опрос
12.	Тема 11. Газовый каротаж.	5		1,5			5	Устный опрос
Раздел 4. Геологическое истолкование результатов								
13.	Тема 12. Литологическое расчленение разрезов скважин.	5			2	2	5	Собеседование Лабораторная работа
14.	Тема 13. Выделение коллекторов.	5			2	2	5	Собеседование Лабораторная

	Определение характера насыщения.							работа
	Промежуточная аттестация – 36 час	5						Экзамен
	Итого в 5 семестре -144	5		16	16	16	76	
Раздел 5. Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин								
16.	Тема 1. Общие вопросы ГТИ. Методика геологических исследований ГТИ	6		3	2	2	3	Устный опрос Лабораторная работа №1
17.	Тема 2. Методика технологических исследований ГТИ	6		3	2	2	3	Устный опрос Лабораторная работа №2
18.	Раздел 6. Изучение технического состояния скважин	6		3	2	2	3	Устный опрос Лабораторная работа №3
19.	Раздел 7. Перфорация и торпедирование скважин	6		3	2	2	3	Устный опрос Лабораторная работа №4
Раздел 8. Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений								
20.	Тема 1. Петрофизические основы геофизических методов контроля разработки залежей нефти и газа.	6		3	2	2	10	Устный опрос Лабораторная работа №5
21.	Тема 2. Методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений.	6		3	2	2	20	Доклад
22.	Тема 3. Контроль перемещения межфлюидных контактов.	6			2	2	10	Доклад Лабораторная работа №6
23.	Тема 4. Определение коэффициентов текущей и остаточной нефте- и газонасыщенности и нефте- и газоотдачи продуктивных пластов.	6			2	2	10	Лабораторная работа №7
24.	Тема 5. Изучение эксплуатационных характеристик пласта.	6			2	2	10	Проверочная работа №4
	Промежуточная аттестация -36 час	6						ЭКЗАМЕН
	Итого в 6 семестре -144 ч	6		18	18	18	72	
	Общая трудоемкость дисциплины – 288 час	5-6						

4.2. Содержание учебной дисциплины

Введение

Основные определения. Специфика обратных задач ГИС. Классификация методов ГИС. Соотношение методов, основанных на исследовании керна и ГИС. Роль и место ГИС на различных стадиях горно-геологического процесса. Скважина как объект геофизических исследований. Схема установки для геофизических исследований скважин приборами на кабеле. Геофизические исследования скважин в процессе бурения. Специфика исследований наклонных и горизонтальных скважин. История развития ГИС.

Раздел 1. Электрические и электромагнитные методы ГИС

Тема 1.

Удельное электрическое сопротивление горных пород. Поле точечного источника постоянного электрического тока в однородной изотропной среде.

Удельное электрическое сопротивление горных пород. Петрофизические основы электрических и электромагнитных методов. Электрическая модель породы коллектора. Радиальная характеристика среды.

Тема 2.

Метод кажущихся сопротивлений (КС). Его физические основы. Методы решения прямых задач. Зонды метода КС. Обработка и интерпретация результатов. Модификации метода КС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ).

Тема 3.

Методы электрического каротажа с фокусировкой тока. Боковой каротаж (БК). Принципы интерпретации диаграмм, введение поправок.

Тема 4.

Электромагнитные методы ГИС. Индукционный каротаж (ИК). Принципы интерпретации диаграмм, введение поправок. Понятие геометрического фактора.

Тема 5.

Метод потенциалов самопроизвольной поляризации. Принципы интерпретации диаграмм, введение поправок. Решение геологических задач. Метод вызванных потенциалов.

Раздел 2. Радиометрические методы исследования скважин

Тема 6.

Физические основы радиометрии. Метод естественной радиоактивности гамма-каротаж (ГК). Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Основные элементы аппаратуры радиоактивного каротажа. Обработка и интерпретация результатов. Решение геологических задач. Определение коэффициента глинистости.

Тема 7.

Гамма-гамма-каротаж (ГГК). Плотностной ГГК. Селективный ГГК. Физические основы и применение. Устройство двух зондового прибора ГГК.

Решение геологических задач. Определение коэффициента пористости

Тема 8.

Взаимодействие нейтронов с веществом. Стационарный нейтронный каротаж (НК). Модификации НК. Определение коэффициента пористости. Применение нейтронного каротажа. Импульсный нейтронный каротаж (ИНК). Геофизические основы. Результаты решения прямых задач. Применение ИНК.

Раздел 3. Акустические и другие неэлектрические методы исследования скважин

Тема 9.

Акустический каротаж (АК). Акустический каротаж по скорости. Упругие волны в скважине. Головные волны. Влияние неоднородностей около скважинного пространства на параметры головных волн. Зонды АК. Акустический каротаж по затуханию. Виды записи при АК. Определение коэффициента пористости. Применение АКЦ.

Тема 10.

Термический каротаж. Физические основы термических методов ГИС.

Тема 11.

Газовый каротаж. Люминисцентно-битуминологический анализ. Физические основы геохимических методов ГИС.

Раздел 4. Геологическое истолкование результатов.

Тема 12.

Литологическое расчленение разреза. Литологическое расчленение по стандартному комплексу ГИС в терригенном, в карбонатном, в хемогенном разрезах.

Тема 13.

Корреляция разрезов. Основные принципы. Выделение коллекторов. Прямые качественные и косвенные количественные методы. Изучение скважин методами СпецГИС. Определение коллекторских свойств и подсчетных параметров. Определение характера насыщения.

Раздел 5. Геолого-технологические исследования в процессе бурения скважин

Тема 1.

Общие вопросы ГТИ. Методика геологических исследований ГТИ.

Актуальность. Краткая история. Цель и задачи ГТИ. Основные задачи партий ГТИ. Геологические задачи.

Комплекс методов ГТИ. Типовой комплекс ГТИ. Обязательные и дополнительные методы. Расширение обязательного комплекса. Дифференциация и эффективность комплексов ГТИ. Задачи, по которым группируются методы.

Газовый каротаж. Основа метода. Цель использования группы параметров, регистрируемые при газовом каротаже. Технология измерения. Интерпретация. Ограничения и недостатки метода,

Термометрия бурового раствора. Основа метода. Цель исследований. Физическая сущность. Процедура измерений. Интерпретация.

Резистивиметрия бурового раствора. Основа метода. Использование метода. Технология исследований. Интерпретация. Три типа газовых аномалий.

Методы исследования, основанные на контроле режимных параметров бурения.

Механический каротаж. Основа применения метода. Технология измерений. Интерпретация. Ограничения в применении.

Фильтрационный каротаж. Цель и физическая сущность метода. Способы проведения ФК. Интерпретация. Ограничения.

Испытание свабированием. Цель и физическая сущность метода. Последовательность проведения.

Оценка характера насыщения разреза по ГТИ. Регламент работ. Выдача рекомендаций геологической службе. Отчетный материал. Суточные рапорта. Сдача в КИП.

Программный комплекс по сбору, обработке и хранению первичных данных ГТИ. Компьютеризованная станция ГТИ. Назначение, состав. Работа с экранами.

Исследование проб промывочной жидкости.

Исследование керна и шлама.

Геофизические методы. Цель геофизических исследований. Наиболее широко применяемые методы. Состав методов ГИС.

Гидродинамические методы. Цель исследований. Интерпретация результатов.

Подготовка и проведение испытания пластов. Комплекс технологических операций. Два основных типа компоновок ИПТ. Рекомендации по применению ИПТ. Процесс отбора пробы и использование результатов.

Оценка продуктивности разреза по результатам комплексной интерпретации ГИС, ГТИ, ИПТ. Цель комплексных исследований. Основные этапы интерпретации.

Тема 2.

Методика технологических исследований ГТИ.

Задачи технологических исследований. Контроль и регистрация процесса строительства скважины. Регистрируемые параметры и определение ситуации на буровой и в скважине по их поведению.

Действия оператора при контроле основных операций по углублению скважины: бурении, проработках, СПО, промывках, отборе керна, ИПТ и т.д.

Понятие о рейсе. Последовательность операций по углублению: наворот долота, сборка КНБК, спуск инструмента, промежуточные промывки, постановка на забой, долбление, наращивание, промывка перед подъемом, подъем инструмента, разборка КНБК, отворот долота. Оценка износа долота. ПЗР к новому рейсу.

Контроль за глубиной скважины, долота и всеми технологическими параметрами и работами на буровой. Контроль за соблюдением РТК. Контроль за отработкой долот. Распознавание аварийных ситуаций и ГНВП.

Действия оператора при контроле основных операций по креплению скважин: спуск обсадной колонны, цементаж обсадной колонны, опрессовка и т.д.

Вероятностные осложнения и аварии, связанные с геологическим разрезом, рекомендации по их отслеживанию и действия при обнаружении.

Механический каротаж – как средство расчленения разреза по буримости пород.

Фильтрационный каротаж.

Время отстаивания по раствору и шламу.

Прогноз зон АВПД и технологические методы определения градиента порового давления.

Сбор, обработка и представление геологической информации. Оформление оперативной документации. Оформление сводной документации. Техничко-экономические показатели (ТЭП). Отчетность, порядок оформления и сроки (суточные рапорты буровому мастеру, участковому геологу. Форма материалов, передаваемых после вахты в КИП).

Раздел 6. Изучение технического состояния скважин.

Изучение технического состояния скважин. Оценка качества цементирования колонн. Выявление дефектов обсадных и насосно-компрессорных труб. Определение негерметичности обсадных колонн и интервалов затрубной циркуляции флюидов.

Раздел 7. Перфорация и торпедирование скважин.

Раздел 8. Геофизические методы контроля разработки нефтяных и газовых месторождений.

Тема 1.

Петрофизические основы геофизических методов контроля разработки залежей нефти и газа.

Современные представления о процессах вытеснения нефти и газа из продуктивных пластов.

Изменения физических свойств горных пород, происходящие в процессе эксплуатации залежей углеводородов.

Тема 2.

Методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений.

Методы радиоактивного каротажа. Нейтронный метод. Импульсный нейтронный метод. Гамма-метод.

Методы меченого вещества.

Метод радиоактивных изотопов. Нейтронный метод меченого вещества.

Методы определения притока и приемистости пластов.

Механическая дебитометрия-расходомерия. Термокондуктивная дебитометрия. Локация муфт и перфорированных интервалов.

Методы определения состава флюидов в стволе скважины.

Гамма-плотнометрия. Влагометрия (диэлькометрия). Резистивиметрия.

Термометрия.

Задачи, решаемые термометрией. Требования, предъявляемые к аппаратуре. Программа и методика исследований. Обработка и интерпретация термограмм.

Тема 3.

Контроль перемещения межфлюидных контактов.

Контроль перемещения межфлюидных контактов: контактов ВОДА-НЕФТЬ, ГАЗ-НЕФТЬ, ГАЗ-ВОДА и выделение обводненных продуктивных пластов. Интерпретационная модель ВНК. Определение первоначального положения ВНК, ГВК и ГНК. Контроль перемещения ВНК, ГВК и ГНК.

Тема 4.

Определение коэффициентов текущей и остаточной нефте- и газонасыщенности и нефте- и газоотдачи продуктивных пластов.

Тема 5.

Изучение эксплуатационных характеристик пласта. Выделение интервалов притока и приемистости пласта. Определение работающих мощностей пласта. Определение продуктивности (приемистости) пласта. Определение давления в пластах. Определение состава флюидов в стволе скважины.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В процессе реализации рабочей программы дисциплины «Геофизические исследования и работы в скважинах» используются:

- лекции с применением персонального компьютера с проектором;
- собеседования перед получением задания на выполнение лабораторной работы;
- текущий контроль уровня усвоения материала;
- комплекты диаграмм комплексов ГИС;
- комплект палеток по различным методам ГИС;
- программное обеспечение, размещенное на персональных компьютерах.

При проведении практической подготовки в рамках лабораторных занятий у студентов профессиональные навыки формируются при освоении методики, аппаратуры, основ теории и принципов интерпретации электрических, радиометрических, акустических и др. геофизических методов исследования нефтяных и газовых скважин; а также методов технического состояния скважин, перфорации и контроля разработки нефтегазовых месторождений.

Формирование понятийного аппарата, понимание соответствующих процессов происходит в рамках освоения лекционного материала, выполнении лабораторных работ, индивидуальных отчетов. Иная контактная работа представляет собой индивидуальные консультации, оказываемые очно и дистанционно, с использованием информационных и телекоммуникационных технологий с учетом образовательных возможностей обучающихся.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения;
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

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

Самостоятельная работа студентов направлена на активное усвоение текущего материала дисциплины.

Виды самостоятельной работы:

- подготовка к семинарским и лабораторным занятиям;
- самостоятельная интерпретация диаграмм методов ГИС;
- библиографический поиск для подготовки рефератов;
- подготовка к проверочным работам на лабораторных занятиях.

Темы лабораторных работ по разделам 1-4.

№ п/п	Темы лабораторных работ
5 семестр	
1	Интерпретация данных метода КС.
2	Работа с диаграммами бокового каротажного зондирования (БКЗ).
3	Интерпретация данных микрозондов.
4	Обработка и интерпретация материалов бокового каротажа.
5	Обработка и интерпретация материалов индукционного каротажа.
6	Интерпретация данных метода потенциалов собственной поляризации и определение параметра относительной глинистости.
7	Интерпретация данных метода гамма-каротажа, определение коэффициента глинистости.
8	Определение пористости по данным нейтронного гамма-каротажа.
9	Определение коэффициента пористости по акустическому каротажу.
№ п/п	Наименование лабораторных работ
6 семестр	
1	Литологическое расчленение разреза и корреляция разрезов скважин.
2	Выделение коллекторов и определение характера насыщения.
3	Работа с каротажными комплексами методов ГИС. Выдача оперативного заключения по скважине
4.	Изучение станций ГТИ.
5	Работы по интерпретации технологических параметров ГТИ
6	Работы по интерпретации геологических параметров ГТИ
7	Интерпретация данных комплекса ГИС применяемого при контроле за разработкой месторождения.

Проверочная работа 1

Введение

1. Что называют ГИС? В чем преимущества ГИС перед другими методами исследования разреза (керна, наземная геофизика)?
2. Напишите задачи ГИС при изучении геологического разреза скважин

Проверочная работа 2

Метод КС

1. Чему равна длина следующих зондов: В4А1М; М5А1В
2. Нарисуйте схему следующих зондов: М3А1.5В; В0.5А 4М
3. Опишите представленный зонд: М5А1В
4. По каким правилам находят границы пластов на диаграммах ГЗ.

Проверочная работа 3

Методы БК и ИК.

1. Чему равна длина центрального электрода в зондах БК.
2. Нарисуйте схему 9 электродного нормализованного зонда БК.
3. Опишите представленный зонд ИК: 3Ф1
4. По каким правилам находят границы пластов на диаграммах ИК.

Проверочная работа 4

Изучение эксплуатационных характеристик пласта

1. Выделить интервалы притока и приемистости пласта.
2. Определить работающие мощности пласта.
3. Определить продуктивность (приемистость) пласта.
4. Определить давление в пластах.
5. Определить состав флюидов в стволе скважины.

Темы докладов по теме: «Методы контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений»

1. Метод термометрии
2. Метод механической расходомерии
3. Метод влагометрии (диэлькометрия)
4. индукционной резистивиметрии
5. Метод термокондуктивной резистивиметрии
6. Метод барометрии
7. Метод шумометрии
8. Метод плотнометрии
9. Метод меченого вещества
10. Метод электромагнитной локации муфт
11. Метод электромагнитной дефектоскопии и толщинометрии
12. Метод гамма-гамма цементометрии
13. Метод акустической цементометрии
14. Метод интегрального гамма-каротажа
15. Методы нейтронного каротажа
16. Методы импульсного нейтронного каротажа

Темы докладов по теме:

«Контроль перемещения межфлюидных контактов»

1. Контроль за перемещением водонефтяного контакта и контуров нефтеносности.

2. Контроль за продвижением фронта закачиваемых вод.
3. Количественная оценка коэффициента текущей и остаточной нефтенасыщенности.
4. Контроль за продвижением газонефтяного контакта.
5. Выделение интервалов притока (поглощения).
6. Определение профиля притока и профиля приемистости.
7. Выявление обводненных интервалов и установление источника обводнения.
8. Определение энергетических параметров пласта.
9. Исследование технического состояния скважин: общие исследования и специальные исследования.
10. Исследование скважин для выбора оптимального режима.
11. Работы скважины и выбор ее технологического оборудования.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

За 5 семестр

1. Какое место занимают ГИС среди других отраслей разведочной геофизики?
2. Перечислите геологические задачи, которые решаются с помощью методов каротажа.
3. Какие технические характеристики скважин изучаются с помощью ГИС?
4. Что называется каротажом и в чем отличие каротажа от методов скважинной геофизики и методов полевой геофизики?
5. Какие устройства включает в себя спуско-подъемное оборудование каротажной станции?
6. Поясните принцип устройства цифровой каротажной станции.
7. Почему электрическое сопротивление пласта-коллектора изменяется в радиальном направлении по мере удаления от оси скважины?
8. Почему УЭС нефтенасыщенного пласта больше, чем УЭС водонасыщенного?
9. Выведите формулу КС.
10. Какой зонд называется градиент-зондом и какой потенциал-зондом?
11. Дайте полную характеристику зонда по его символу В0,5А4,0М.
12. Нарисуйте, какие аномалии КС получаются против мощных пластов, высокого сопротивления, записанных различными зондами КС.
13. В чем заключается сущность метода БКЗ?
14. Сколько существует типов кривых БКЗ на двуслойном и трехслойном разрезе?
15. Для чего предназначен метод микрозондов? Укажите признаки коллекторов, глин и плотных карбонатных пород на диаграммах МЗ.
16. В чем заключается сущность метода бокового каротажа?

17. Как определяют контакты пластов и сопротивление пласта по диаграммам БК?
18. Для чего нужен микробоковой каротаж?
19. Какую роль в зонде ИК играют дополнительные фокусирующие катушки? Что такое радиальный и вертикальный геометрический фактор?
20. В чем преимущества и недостатки токового каротажа?
21. Нарисуйте схему регистрации диаграмм ПС. Какие помехи искажают диаграммы ПС?
22. Как определить амплитуду аномалии ПС? Как определяют границы пластов по диаграммам ПС?
23. Чему равен параметр $\alpha_{ПС}$? Как по диаграмме ПС оценить глинистость пласта песчаника?
24. В чем заключается сущность гамма-каротажа?
25. Почему ограничена скорость ГК?
26. Какие Вам известны детекторы гамма-квантов?
27. Как устроен скважинный прибор ГГК?
28. Чем отличается плотностной ГГК от селективного?
29. Запишите формулу для расчета K_n по результатам ГГК-П.
30. Как происходит взаимодействие нейтрона с веществом?
31. В чем преимущество ННК-НТ и ННК-Т перед НГК?
32. Как определить пористость по НГК и почему при этом необходимо учитывать глинистость?
33. В чем заключается импульсный нейтронный каротаж? От чего зависит время замедления нейтронов?
34. От чего зависит удельное тепловое сопротивление горных пород? Чему равна температура нейтрального слоя? Как проводятся измерения температуры в скважинах?
35. Поясните схему газовоздушной линии газокаротажной станции.
36. Каким образом изучают покомпонентный состав углеводородных газов?
37. Основы метода термометрии.
38. Какие породы входят в состав песчано-глинистого разреза?
39. Какие породы входят в состав карбонатного разреза?
40. Укажите основные и дополнительные методы для расчленения песчано-глинистого и карбонатного разреза.
41. Укажите признаки пластов - реперов на диаграммах различных каротажных методов.

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

За 6 семестр

1. В чем заключается особенность проведения геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин?
2. Комплекс методов ГТИ. Решаемые геологические задачи и

регистрируемые параметры.

3. Как происходит исследования методом газового каротажа?
4. Как осуществляется привязка показаний ГзК к глубинам?
5. Какие методы ГТИ, основанны на контроле режимных параметров бурения.
6. Для каких задач проводят исследование керна и шлама?
7. Какие технологические параметры получают в результате ГТИ, для решения каких задач.
8. Как осуществляется интерпретация комплекса ГИС и ГТИ?
9. Каково устройство геофизической лаборатории ГТИ?
10. Для решения каких задач необходимо знать диаметр скважины?
11. Какими методами контролируют качество цементирования обсадной колонны, физические основы этих методов?
12. Как определить место прихвата бурового инструмента?
13. Как контролируется положение ствола скважины в пространстве. Сущность инклинометрии?
14. Испытатель пластов на трубах – решаемые задачи, регистрируемые параметры.
15. Как осуществляется исследование процесса вытеснения нефти в пласте?
16. Как осуществляется контроль за перемещением водонефтяного контакта и контуров нефтеносности?
17. Раскройте сущность метода механической расходомерии
18. Как осуществляется исследование процесса вытеснения нефти в пласте?
19. Раскройте сущность метода влагометрии (диэлькометрия).
20. Как осуществляется исследование процесса вытеснения нефти в пласте и контроль за продвижением фронта закачиваемых вод?
21. Раскройте сущность метода индукционной резистивиметрии.
22. Как осуществляется исследование процесса вытеснения нефти в пласте и количественная оценка коэффициента текущей и остаточной нефтенасыщенности?
23. Раскройте сущность метода термокондуктивной резистивиметрии.
24. Как осуществляется исследование процесса вытеснения нефти в пласте и контроль за продвижением газонефтяного контакта?
25. Раскройте сущность метода барометрии.
26. Как осуществляется изучение эксплуатационных характеристик пласта и выделение интервалов притока (поглощения)?
27. Как осуществляется изучение эксплуатационных характеристик пласта и определение профиля притока и профиля приемистости?
28. Раскройте сущность метода плотнометрии.
29. Как осуществляется изучение эксплуатационных характеристик пласта и выявление обводненных интервалов и установление источника обводнения?
30. Раскройте сущность метода меченого вещества.

31. Как осуществляется изучение эксплуатационных характеристик пласта и определение энергетических параметров пласта?
32. Раскройте сущность метода электромагнитной локации муфт.
33. В чем состоит исследование технического состояния скважин: общие исследования?
34. Раскройте сущность метода электромагнитной дефектоскопии и толщинометрии.
35. В чем состоит исследование технического состояния скважин: специальные исследования?
36. Раскройте сущность метода гамма-гамма цементометрии.
37. Как осуществляется исследование скважин для выбора оптимального режима работы скважины и ее технологического оборудования?
38. Раскройте сущность метода акустической цементометрии.
39. Какие вы знаете комплексные измерительные системы для действующих скважин?
40. Раскройте сущность метода интегрального гамма-каротажа.
41. В чем состоят особенности методов контроля за разработкой нефтяных и газовых месторождений, их цели и задачи?
42. Раскройте сущность методов нейтронного каротажа.
43. Задачи, решаемые геофизическими методами при контроле за разработкой нефтяных месторождений.
44. Раскройте сущность методов импульсного нейтронного каротажа при контроле за разработкой месторождений.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

семестр	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	30	0	20	0	0	40	100
6	10	30	0	20	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

5 семестр

Лекции – от 0 до 10 баллов

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов

Лабораторные занятия - от 0 до 30 баллов

Лабораторная работа № 1 – от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 2 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 3 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 4 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 5 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 6 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 7 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 8 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 9 - от 0 до 6 баллов

Практические занятия – не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов

Проверочная работа №1 - от 0 до 5 баллов

Проверочная работа №2 - от 0 до 5 баллов

Проверочная работа №3 - от 0 до 10 баллов

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрено

Промежуточная аттестация в 5 семестре - экзамен

Ответ студента на экзамене может быть оценен от 0 до 40 баллов.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр по дисциплине «Геофизические исследования и работы в скважинах» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Геофизические исследования и работы в скважинах» в оценку (экзамен):

90-100 баллов	«отлично»
80-89 баллов	«хорошо»
55-79 баллов	«удовлетворительно»
0-54 балла	«не удовлетворительно»

**Программа оценивания учебной деятельности студента
6 семестр**

Лекции – от 0 до 10 баллов

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов

Лабораторные занятия – от 0 до 30 баллов

Лабораторная работа № 1 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 2 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 3 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 4 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 5 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 6 - от 0 до 3 баллов

Лабораторная работа № 7 - от 0 до 2 баллов

Практические занятия – не предусмотрены.

Самостоятельная работа – от 0 до 20 баллов

Проверочная работа №4 - от 0 до 6 баллов

Доклад по теме 2 - от 0 до 7 баллов

Доклад по теме 3 - от 0 до 7 баллов

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрено

Промежуточная аттестация в 6 семестре - экзамен

Ответ студента на экзамене может быть оценен от **0 до 40 баллов**.

При проведении промежуточной аттестации

ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 11 до 20 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Геофизические исследования и работы в скважинах» составляет **100** баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Геофизические исследования и работы в скважинах» в оценку (экзамен):

90-100 баллов	«отлично»
80-89 баллов	«хорошо»
55-79 баллов	«удовлетворительно»
0-54 балла	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. Калининкова М.В. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс] : учеб.пособие / М. В. Калининкова, Б. А. Головин, К. Б. Головин. - Саратов : [б. и.], 2011. - 43 с. *УМА*
2. Головин Б.А. Комплексная интерпретация данных ГИС [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Б. А. Головин, М. В. Калининкова, А. Н. Кукин ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2011. - [31] с. - Библиогр.: с. 38. *УМА*
3. Головин Б.А. Контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений геофизическими методами [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Б. А. Головин, М. В. Калининкова, А. А. Муха ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : [б. и.], 2011. - 63 с. - Библиогр.: с. 63. *УМА*
4. Геофизические исследования скважин [Текст] : / под ред. В. М. Добрынина, Н. Е. Лазуткиной. - Москва : Изд-во "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2004.
5. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа [Текст] : учеб.-метод. пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Геология нефти и газа" и "Геология и геохимия горючих ископаемых" / В. М. Мухин. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2008.
6. Введение в геофизику [Текст] : учеб.пособие / Ю. П. Конценебин [и др.] ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2006. - 262

б) лицензионное программное обеспечение и интернет-ресурсы:

- ОС MS WindowsXPSP2или ОС MS Windows7 Pro
- MSOffice 2003или MSOffice 2007 Pro
- АнтивирусКасперскогодляWindowsworkstations
- CorelDRAW Graphics Suite X3
- Creative Suite 6 Design Standard
- ABBYY FineReader 9.0 Professional Edition.
- Универсальный компьютерный тренажерный комплекс «Геолого-технологические исследования (ГТИ) в процессе бурения. Эксплуатация и обслуживание станций ГТИ», в формате Windows-приложения для обеспечения групповой работы в компьютерном классе (сетевая версия).
<http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля
<http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт
<http://www.sgu.ru/node/11448/> - страница дисциплины на геологическом факультете СГУ, с большим количеством электронных учебников и публикаций
<http://www.wiki.ru/strat/> - общеобразовательный портал по стратиграфии

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Геофизические исследования и работы в скважинах» используются компьютерный класс с персональными компьютерами, мультимедийное оборудование, комплекты диаграмм комплексов ГИС по скважинам, комплект палеток по различным методам ГИС.

Место проведения (осуществления) лабораторной практической подготовки - Учебная лаборатория комплексных проблем геофизики и инженерной геологии, расположенная по адресу: г. Саратов, ул. Московская, 161, корпус 6, ком. 117,119.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Геолого-геофизический сервис».

Автор к. г.-м. н., доцент кафедры геофизики Калининкова М.В.

Программа одобрена на заседании кафедры геофизики от 25.10.2021 года, протокол №2.