

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.8 Геофизические методы исследования скважин»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология
(код и наименование специальности)

Геология месторождений нефти и газа
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.8 Геофизические методы исследования скважин» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 21 от "12" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель

должность

Букина

подпись

Т.О. Букина

расшифровка подписи

Ведущий инженер

должность

Букина

подпись

Т.С. Букина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Букина Т.О. , 2024

© Букина Т.С. , 2024

© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучить основные этапы развития дисциплины «Геофизические методы исследования скважин» (ГМИС), состояние методологических исследований в России и за рубежом, познакомить с теоретическими основами методов ГМИС, методами индивидуальной и комплексной интерпретации материала, областью применения ГМИС в нефтегазовом деле.

Задачи:

Получить представление: о видах геофизических полей; о петрофизических зависимостях, используемых в промышленной геофизике; о методах геофизических исследований; о способах обработки геофизических данных, получаемых на скважинах; о методах и способах индивидуальной и комплексной интерпретации; об автоматизированной обработке и интерпретации материалов ГМИС.

Освоить методические и методологические основы промышленно- геофизических исследований и иметь представление о технологии ГМИС. Иметь навыки обработке и интерпретации материалов ГМИС.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Полевая геофизика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Теоретические основы поиска и разведки нефти и газа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-11 Способен обеспечивать работы по получению, обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных	ПК*-11-В-1 Выполняет технические работы по получению, обработке и интерпретации наземных и скважинных геофизических данных ПК*-11-В-2 Проводит анализ характеристик и особенностей геофизических данных ПК*-11-В-3 Проводит интерпретацию геофизических данных	Знать: возможности геофизической аппаратуры, допустимые ошибки измерения параметров, инструкции по измерению и интерпретации. Уметь: оценивать качество материала, учитывая вносимые поправки за скважинные условия. Владеть: навыками исследования геофизической аппаратурой, знаниями теории и интерпретации методов ГМИС.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-15 Способен собирать, интерпретировать и обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию	<p>ПК*-15-В-1 Собирает геолого-промысловую информацию в соответствии с программой работ организации на месторождениях полезных ископаемых</p> <p>ПК*-15-В-2 Комплексирует данные геоинформационной системы, результатов бурения и испытания скважин при эксплуатации месторождения</p> <p>ПК*-15-В-3 Анализирует полученную и обработанную геолого-промысловую информацию, подготавливает техническую документацию</p>	<p>Знать: возможности геофизической аппаратуры, допустимые ошибки измерения параметров, инструкции по измерению и интерпретации.</p> <p>Уметь: оценивать качество материала, учитывая вносимые поправки за скважинные условия.</p> <p>Владеть: навыками исследования геофизической аппаратурой, знаниями теории и интерпретации методов ГМИС.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	35,25	35,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.) - изучение разделов курса в системе электронного обучения	108,75	108,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	5	1	-	-	4
2	Геолого-технические условия проведения ГИС	7	1	-	-	6
3	Теория полей	4	-	-	-	4
4	Петрофизика горных пород	11	2	-	2	8
5	Основные геофизические методы исследования скважин	25	3	-	4	14
6	Методы изучения технического состояния скважин	22	2	-	4	14
7	Геофизические работы в скважинах	10	2	-	-	8
8	Геолого-технологические исследования	12	2	-	-	12
9	Комплексная интерпретация данных ГИС	23	4	-	2	14
10	Методы контроля над разработкой нефтегазовых месторождений	17	1	-	-	18
11	Автоматизированная обработка и интерпретация результатов ГИС	8	-	-	4	8
	Итого:	144	18		16	110
	Всего:	144	18		16	110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Введение

Предмет, цели, задачи дисциплины. Определение и основные понятия.

2 Геолого-технические условия проведения ГИС

Проведение ГИРС на протяжении всего времени жизни скважин. Понятие об опережающей и радиальной фильтрации промывочной жидкости. Строение зоны проникновения фильтра бурового раствора. Расформирование зоны проникновения. Освоение и передача скважины в эксплуатацию. Капитальный ремонт скважин. Ликвидация скважин.

3 Теория полей

Электромагнитное поле. Удельное электрическое сопротивление-основа методов электрометрии постоянного тока. Переменное электромагнитное поле. Электрохимическая активность горных пород. Радиоактивное поле - поле гамма-квантов и нейтронов. Взаимодействие гамма-квантов с веществом. Классификация нейтронов по величине энергий. Взаимодействие нейтронов с веществом. Акустическое поле. Распространение упругих волн в горных породах. Временные и пространственные параметры акустического поля.

4 Петрофизика горных пород

Петрофизика - основа количественной интерпретации методов ГИС-бурение. Геолого-геофизические параметры, определяемые по данным керна. Основные геолого-геофизические зависимости, построенные по данным керна и их использование для определения ФЭС коллекторов.

5 Основные геофизические методы исследования скважин

Электрометрия скважин.

Метод кажущегося сопротивления. Типы нефокусированных зондов. Понятие кажущегося сопротивления. Связь кажущегося удельного сопротивления с истинным сопротивлением горных пород. Способы определения границ пластов и их толщин по диаграмме кажущегося сопротивления. Область применения метода. Метод микрозондов. Установка микрозондов. Выделение коллекторов. Область применения.

Боковой каротаж. Основы теории. Экранированные микрозонды (БМК). Способы определения границ пластов и их толщин. Использование фокусированных зондов для определения удельного сопротивления пород, выделение коллекторов и оценки характера их насыщения.

Индукционный метод. Основы теории индукционных зондов. Аппаратура. Изображение результатов. Область применения.

Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Диффузионно-адсорбционная активность и ее связь с другими физическими свойствами горных пород. Механизм образования полей ПС в скважинах. Принцип измерения.

Радиометрия скважин. Гамма- метод. Метод естественной радиоактивности. Гамма-активность горных пород. Измерение естественного гамма-излучения в скважинах.

Метод рассеянного гамма-излучения. Плотностной метод рассеянного гамма излучения. Определение плотности пород по диаграммам ГГК-П. Область применения метода.

Нейтронные методы. Стационарные нейтронные методы. Физические основы нейтронного гамма и нейтрон-нейтронных методов. Определение нейтронной пористости.

Акустический каротаж (АК). АК по скорости, АК по затуханию.

6 Методы изучения технического состояния скважин

Метод измерения искривления ствола скважин. Измерение диаметра скважин. Определение высоты подъема и качества цементного камня в заколонном пространстве по данным термометрии, акустических и радиоактивных методов ГМИС.

7 Геофизические работы в скважинах

Испытатели пластов. Прострелочно-взрывные работы (ПВР). Вскрытие пластов перфорацией. Типы перфораторов. Торпедирование скважин. Интенсификация притока УВ.

8 Геолого-технологические исследования (ГТИ)

Классификация методов ГТИ. Физические основы геохимических методов. Газометрия скважин. Основные узлы газометрической станции. Механический каротаж. Комплекс геолого-технологических исследований в процессе бурения скважин.

9 Комплексная интерпретация данных ГИС

Определение литологических характеристик пород по скважинам. Выделение коллекторов и покрышек в разрезах скважин. Определение коэффициента пористости коллекторов. Методы определения пористости. Определение коэффициента нефтегазонасыщения коллекторов. Оценка параметров пластов-коллекторов к подсчету запасов объемным методом.

Определение граничных значений пористости и геофизических параметров по результатам испытания скважин.

Выделение эффективных толщин коллекторов. Использование керновых данных для оценки подсчетных параметров: определение обшей, межзерновой, эффективной пористости.

10 Методы контроля за разработкой нефте-газовых месторождений

Термометрия, термические свойства горных пород. Дроссельный, адиабатический, калориметрический эффекты в пластах и стволах скважин. Выделение газонефтепроявляющих пластов по термометрии. Барометрия. Гидростатическое давление. Забойное давление в остановленной и работающей скважине. Геолого-промысловые задачи, решаемые барометрией.

Расходомерия. Механические расходомеры, термоанемометры.

Геолого-промысловые задачи, решаемые комплексом ГИС-контроль.

11 Автоматизированная обработка и интерпретация результатов ГИС

Схема оперативной автоматизированной обработки и интерпретации данных ГИС. Попластовая и поточечная интерпретация. Обобщающая автоматизированная интерпретация. Структура автоматизированного рабочего места геофизика.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	5	Основы обработки и интерпретации первичного промыслово-геофизического материала (отбивка пластов, снятие показаний).	2
2	5	Определение коэффициента пористости по данным нейтронного и акустического каротажа.	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
3	4	Петрофизика горных пород	2
4	9	Выделение коллекторов в терригенном и карбонатном разрезах, Определение коэффициента нефтегазонасыщения коллекторов, Расчленение разрезов скважин по данным комплекса ГИС. Определение литологических характеристик пород.	2
5	6	Определение высоты подъема и качества цементного кольца в затрубном пространстве.	4
6	11	Использование компьютерных технологий для обработки и интерпретации материалов ГИС	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Савинков А. В. Промыслово-геофизический контроль разработки нефтяных и газовых месторождений: учебное пособие /А. В. Савинков; Оренбургский гос. ун-т.–Оренбург: ОГУ, 2010, - 109 с.

2. Геология [Текст]: учебник для вузов / Н. В. Короновский, Н. А. Ясаманов.- 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 448 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) - ISBN 5-7695-2807-9.

5.2 Дополнительная литература

1.Каналин, В.Г. Справочник геолога нефтегазоразведки. Нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебно-практическое пособие / В.Г. Каналин. - М. : Инфра-Инженерия, 2005. - 416 с. - ISBN 5-9729-0001-7 ;

5.3 Периодические издания

Геология нефти и газа: М.: Агентство «Роспечать», 1957, 2010, 2012, 2013.-ISSN 0016-7894

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.citek.ru> –ИнфоТЭК – Консалт-справочная информация по добыче, бурению, нефте-промысловому оборудованию всех компаний России

2.<http://press.lukoil.ru> - справочники по добыче нефти и газа в мире, странам, России, нефтегазовым компаниям

3.<http://www.kng.ru> - Новые методы увеличения нефтеотдачи,

4.<http://www.gkz.ru>- инструкции по запасам углеводородов, методические пособия к проектным документам на разработку и подсчету запасов, регламенты и правила на разработку

5. <http://school-collection.edu.ru>-Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, единое окно библиотек всех вузов России»

6.<http://enc-dic.com> «Энциклопедии и словари»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения презентации лекций, лабораторных работ используется личный персональный компьютер преподавателя, операционная система РЕД ОС¹, пакет офисных приложений LibreOffice², программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru, личные преподавателя профессиональные базы данных по дисциплине, личные преподавателя электронные презентации лекций по дисциплине и другие современные информационный технологии .