

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

В.Ш. Мухаметшин

(подпись)

27.06.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

(28618) Методы увеличения компонентоотдачи нефтяных и газовых месторождений

Направление подготовки (специальность): **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям):

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
	Зачетные единицы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контактная	СРО	
8	4	144	64	80	экзамен;
ИТОГО:	4	144	64	80	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Обеспечение плановых и безопасных условий эксплуатации оборудования для добычи нефти и газа путём оценки режима эксплуатации оборудования, способов изменения режимов эксплуатации и контроля результатов выполненных работ	ПК-2-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-2	ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	З(ПК-2)	Знать: сущность, область применимости, технологические особенности и оборудование газовых, физико-химических, тепловых и микробиологических методов увеличения нефтеотдачи пластов
		У(ПК-2)	Уметь: определять технологическую эффективность проводимого метода увеличения нефтеотдачи
		В(ПК-2)	Владеть:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			навыками критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору способов регулирования режимов работы

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	64								64				
лекции (всего)	24								24				
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	16								16				
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	18								18				
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6								6				
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	80								80				
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	43								43				
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	9								9				
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23								23				
иные виды работ обучающегося (при наличии)	5								5				
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144								144				

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

Темы (разделы)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы	Шифр результата
----------------	-------------------------	---------	--------------------	-----------------

			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	обучения
1	Введение. Цели и задачи курса. Общие положения. Проблемы увеличения нефтеизвлечения	8	2				2	З(ПК-2)
2	Технологические особенности разработки залежей нефти со сложно-построенными коллекторами. Структура запасов нефти и их группирование	8	2				2	З(ПК-2)
3	Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы	8	2	4		1	7	У(ПК-2)
4	Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	8	16	6	18	7	47	В(ПК-2)
5	Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	8	2	6		72	80	В(ПК-2)
	ИТОГО:		24	16	18	80	138	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Введение. Цели и задачи курса. Общие положения. Проблемы увеличения нефтеизвлечения	Введение. Цели и задачи курса. Общие положения. Проблемы увеличения нефтеизвлечения. Введение. Основные понятия. Цели и задачи курса. Востребованность современных методов увеличения компонентоотдачи. Проблемы увеличения нефтеизвлечения. Мировые тенденции в развитии методов увеличения нефтеотдачи пластов. Методы увеличения нефтеотдачи как источник восполнения ресурсов углеводородов.	2		
2	2-Технологические особенности разработки залежей нефти со сложно-построенными коллекторами. Структура запасов нефти и их группирование	Технологические особенности разработки залежей нефти со сложнопостроенными коллекторами. Структура запасов нефти и их группирование. Структура запасов нефти и их группирование. Особенности и условия залегания трудноизвлекаемых запасов нефти и газа. Требования к проектированию. Достоверность прогноза. Особенности вытеснения нефти. Аномалии вязкости и подвижности нефти. Технологические особенности разработки залежей со сложнопостроенными коллекторами. Особенности их строения. Деление по параметрам.	2		
3	3-Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы	Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы Искусственное воздействие на нефтяную залежь. Этапность применения искусственного воздействия на нефтяную залежь. Методы поддержания пластового давления. Методы повышения нефтеотдачи. Факторы прогрессирующего обводнения скважин. Процессы и факторы, определяющие полноту вытеснения нефти водой. Коэффициент нефтеотдачи. Коэффициент вытеснения. Коэффициент охвата. Коэффициент извлечения нефти. Извлекаемые запасы нефти. Балансовые (геологические) запасы нефти. Текущий и конечный КИН. Нефтеотдача. Факторы, влияющие на величину коэффициента вытеснения. Факторы, влияющие на величину коэффициента охвата. Методы определения коэффициента извлечения нефти в процессе выработки запасов месторождения углеводородов.	2		
4	4-Разработка нефтяных место-	Разработка нефтяных месторождений с применением тех-	16		

	рождений с применением технологий и техники методов увеличения нефтеотдачи	нологии и техники методов увеличения нефтеотдачи. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов. Экологичность. Последние изменения в тенденции развития мировых методов увеличения нефтеотдачи (МУН). Направления реализации конкретных МУН. Действие капиллярных сил. Экологичность применения методов увеличения нефтеизвлечения. Необходимость сокращения потока применяемых химических реагентов. Роль субъективного фактора в информации.			
5	5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий. Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий. Охрана недр. Выбор метода увеличения нефтеизвлечения. Систематизация полученной информации. Надежность геологической и технологической информации. Постоянно- действующие математические модели. Критерии эффективного применения МУН. Особенности оценки технологического эффекта от МУН. Оценка технологической эффективности проводимых мероприятий. Охрана недр. Охрана окружающей среды. Контроль и ответственность. Нормативные акты.	2		
-		ИТОГО:	24		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
4-Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	1	Породы коллекторы и породы-покрышки нефти и газа. Породы коллекторы и породы-покрышки нефти и газа.	6		
4-Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	2	Типы природных резервуаров, ловушек и залежей нефти и газа. Типы природных резервуаров, ловушек и залежей нефти и газа.	6		
4-Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	3	Определение коэффициента пористости. Определение коэффициента пористости.	6		
-		ИТОГО:	18		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
3-Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы	1	Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы. Решение задач	4		
4-Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	2	Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии. Решение задач	6		

5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	3	Определение пропускной способности системы Решение задач	6		
-		ИТОГО:	16		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
3-Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	1		
4-Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	7		
5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	подготовка к сдаче зачета, экзамена	23		
5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	иные виды работ обучающегося (при наличии)	5		
5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	1		
5-Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	43		
-	ИТОГО:	80		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Цели и задачи курса. Общие положения. Проблемы увеличения нефтеизвлечения

1. Разработка нефтяных и газовых месторождений.
2. Системы разработки.
3. Классификация месторождений.
4. Типы залежей.
5. Объекты разработки.

Раздел 2. Технологические особенности разработки залежей нефти со сложно-построенными коллекторами. Структура запасов нефти и их группирование

1. Необходимость создания технологий для увеличения конечной выработки трудноизвлекаемых запасов нефти.
2. Налоговые льготы.

Раздел 3. Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы

1. Контроль процесса разработки.
2. Анализ разработки нефтяных месторождений.
3. Основы расчетов продуктивной характеристики скважин.
4. Параметры пласта, полученные различными прямыми и косвенными методами.
5. Обработка и интерпретация результатов гидродинамических исследований скважин.
6. Задачи, решаемые гидродинамическими исследованиями скважин.
5. Использование результатов гидродинамических исследований для решения промысловых за-

дач.

Раздел 4. Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи

1. Факторы, определяющие режим работы нефтяной залежи.
2. Интегрированные МУН.
3. Механизм и технологии интегрированных МУН. Область применения.
4. Оценка эффективности мероприятий по увеличению нефтеизвлечения.
5. Геофизические методы контроля проведенных МУН.
6. Гидродинамические методы контроля проведенных МУН
7. Методы контроля процесса внутрипластового горения геофизическими методами.
8. Методы контроля процесса внутрипластового горения геохимическими методами.
9. Возможности тепловых методов увеличения нефтеизвлечения в условиях повышенной вязкости нефти.

Раздел 5. Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий

1. Нормативные акты.

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
Библиотека справочных материалов Wikipedia	http://wikipedia.ru
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtecmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп	Номер помещения	Оснащенность помещения (перечень основного оборудования)	Наименование помещения
------	-----------------	---	------------------------

1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц.клав.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
3	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Учебно-наглядные пособия по дисциплине,набор демонстрационного оборудования; Столы, стулья;	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
4	1-310	IP-камера KCM-3911(1);Автоматизированная система обучения "Насосная эксплуатация скважин "(1);Виртуальный лабораторный стенд (ПО на CD-диске) "Технические измерения"(1);Интерактивный комплекс Lumien LMP8604MLRU(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Crone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(15);Компьютер в комплекте CoreDuo (монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13);МФУ лазерный HP LaserJet Pro MFP M28a RU A4 белый(1);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Ноутбук HP 15-dw104Bur, 15, IPS, Intel Pentium Gold640 SU 2.4ГГц, WINDOWS 10, 22N(1);Сервер моделирования (блок процессора, монитор 24", клавиатура, мышь)(1);Системный блок CPU Intel Socket 1155 Core(1);Тренажер-имитатор АМТ-411 /учебный класс/(1);Информационные плакаты - 20 шт.;Комплект: ноутбук, проектор;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

5	1-310	IP-камера KCM-3911(1);Автоматизированная система обучения "Насосная эксплуатация скважин"(1);Виртуальный лабораторный стенд (ПО на CD-диске) "Технические измерения"(1);Интерактивный комплекс Lumien LMP8604MLRU(1);Коммутатор D-Link(1);Компьютер в комплекте (системный блок Stone,монитор Samsung, мышь,клавиатура Log(15);Компьютер в комплекте CoreDuo (монит 19" BenQ ,клав Genius.мышь.)(13);МФУ лазерный HP LaserJet Pro MFP M28a RU A4 белый(1);Мобильная стойка для телевизора Onkron TS2080(1);Ноутбук HP 15-dw104Bur, 15, IPS, Intel Pentium Gold640 SU 2.4ГГц, WINDOWS 10, 22N(1);Сервер моделирования (блок процессора, монитор 24", клавиатура, мышь)(1);Системный блок CPU Intel Socket 1155 Core(1);Тренажер-имитатор АМТ-411 /учебный класс/(1);Информационные плакаты - 20 шт.;Комплект: ноутбук, проектор;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-316	Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
7	1-321	IP-камера KCM-3911(6);Лампа с оригинальным модулем для проектора EPSON EB-X12(1);Монитор ЖК Acer V22 3HQBB(1);Ноутбук Sony Vaio Sve 1713E1R/B(1);Сервер INTEL(1);Сервер Intel(1);Сервер Кламас(1);Сервер в сборе INTEL SR2612URR(1);Шкаф монтажный телекоммуникационный 19" напольный (600*1000*2055)(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии,свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	AVP Kaspersky Lab	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
2	eLIBRARY.RU	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
3	IRAP RMS (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
4	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
5	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
6	Tempest (ROXAR)	Дата выдачи лицензии 18.01.2013
7	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
8	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
9	Компас 3D «Аскон»	Дата выдачи лицензии 23.10.2009

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (28618) Методы увеличения компонентоотдачи нефтяных и газовых месторожденийНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»Форма обучения: очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для изучения теории;	8			Ильина Г.Ф. Методы и технологии повышения нефтеотдачи для коллегторов Западной Сибири: учебное пособие / Г.Ф. Ильина, Л.К. Алтунина. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 166 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для выполнения практических занятий;	8			Основы разработки и эксплуатации нефтегазовых месторождений : учебное пособие / Е. В. Безверхая, Е. Л. Морозова, Т. Н. Виниченко [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 190 с.	1	http://www.znanium.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**Наименование дисциплины: (28618) Методы увеличения компонентоотдачи нефтяных и газовых месторожденийНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»Форма обучения очная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного учебного издания	Коэффициент обеспеченности
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе на кафедре		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Для выполнения лабораторных работ;	8			Основы разработки месторождений нефти и газа : учебно-методическое пособие к лабораторным и практическим работам / сост. Р. А. Ибрагимов. - Sterlitamak : УГНТУ, 2023. - 1,06 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения практических занятий;	8			Основы нефтегазового дела: Основы переработки нефти и нефтепродуктов, Основы разработки нефтяных и газовых месторождений, Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки, Основы нефтегазового дела : учебно-методическое пособие к выполнению практических занятий и лабораторных работ / сост. А. Ф. Шакурова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 996 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	8			Основы нефтегазового дела: Основы переработки нефти и нефтепродуктов, Основы разработки нефтяных и газовых месторождений, Транспортирование нефти, газа и продуктов их переработки, Основы нефтегазового дела : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / сост. А. Ф. Шакурова. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 291 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОКТФЛ

_____ В.Ш. Мухаметшин

27.06.2024

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(28618) Методы увеличения компонентоотдачи нефтяных и газовых месторождений**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений (РРНГМ);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства		
1	Введение. Цели и задачи курса. Общие положения. Проблемы увеличения нефтеизвлечения	З(ПК-2)	сущность, область применимости, технологические особенности и оборудование газовых, физико-химических, тепловых и микробиологических методов увеличения нефтеотдачи пластов	ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Называет области применения, технологические особенности различных методов увеличения нефтеотдачи пласта	Письменный и устный опрос		
				ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	Называет области применения, технологические особенности различных методов увеличения нефтеотдачи пласта	Письменный и устный опрос		
2	Технологические особенности разработки залежей нефти со сложно-построенными коллекторами. Структура запасов нефти и их группирование			ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Называет области применения, технологические особенности различных методов увеличения нефтеотдачи пласта	Письменный и устный опрос		
				ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	Называет области применения, технологические особенности различных методов увеличения нефтеотдачи пласта	Письменный и устный опрос		
3	Цели искусственного воздействия на нефтяную залежь. Понятие о коэффициенте извлечения нефти и влияющие на него факторы			У(ПК-2)	определять технологическую эффективность проводимого метода увеличения нефтеотдачи	ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Объясняет выбор метода (или последовательность методов) увеличения нефтеотдачи для конкретных геолого-промысловых	Письменный и устный опрос Разноуровне-

					условий.	вые задачи и задания
				ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	Объясняет выбор метода (или последовательность методов) увеличения нефтеотдачи для конкретных геолого-промысловых условий.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
4	Разработка нефтяных месторождений с применением технологии и техники методов увеличения нефтеотдачи	В(ПК-2)	навыками критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору способов регулирования режимов работы	ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Демонстрирует навыки критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	Демонстрирует навыки критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания

						дания
5	Выбор метода увеличения нефтеотдачи пластов. Оценка технологической эффективности мероприятий			ПК-2.3 Способен оценивать влияние на коэффициент продуктивности различных процессов, происходящих в пласте	Демонстрирует навыки критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
				ПК-2.4 Способен прогнозировать изменение характеристики притока из пласта в скважину с учётом режима работы пласта	Демонстрирует навыки критической оценки и анализа условий эксплуатации скважин и знаниями по выбору методов увеличения нефтеотдачи пластов.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо»

				оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%

4	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины, при котором обучающийся должен продемонстрировать 95% освоения дисциплины, из которых не менее 2/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 80%, из которых не менее 1/3 текущих оценок соответствует оценке «хорошо» оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины превышает 50% оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если уровень освоения дисциплины не превышает 50%
---	------	--	------------------------	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

1. Цели и задачи курса. Востребованность современных методов увеличения компонентоотдачи. Проблемы увеличения нефтеизвлечения.
2. Мировые тенденции в развитии методов увеличения нефтеотдачи (МУН) пластов.
3. Методы увеличения нефтеотдачи как источник восполнения ресурсов углеводородов (УВ).
4. Характеристика методов увеличения нефтеотдачи (МУН) пластов как третичных методов воздействия на залежь.
5. Мониторинг применяемых технологий. Пути и надежность получения информации.
6. Основная цель МУН. Механизмы ускорения процессов фильтрации углеводородов (УВ).
7. Экологичность применяемых технологий и их влияние на качество добываемых УВ.
8. Структура запасов нефти и их группирование.
9. Классификация трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ).
10. Требования к разработке залежей с трудноизвлекаемыми запасами нефти (ТИЗ).
11. Факторы, влияющие на механизм вытеснения нефти в пластах с трудноизвлекаемыми запасами (ТИЗ).
12. Факторы, определяющие особенности разработки нефтегазовых залежей со сложнопостроенными коллекторами.
13. Технологические показатели сложнопостроенных коллекторов, влияющие на их разработку.
14. Эффективность применяемых систем разработки, технологии разработки месторождений, содержащих трудноизвлекаемые запасы (ТИЗ).
15. Рекомендации по технологическим расчетам при разработке залежей с трудноизвлекаемыми запасами (ТИЗ).
16. Цели и технологии искусственного воздействия на нефтяную залежь.
17. Регулирование процессов искусственного заводнения.
18. Процессы и факторы, определяющие полноту вытеснения нефти водой.
19. Коэффициент извлечения нефти (КИН).
20. Нефтеотдача пластов. Коэффициент нефтеотдачи.
21. Коэффициент вытеснения нефти.
22. Коэффициент охвата.
23. Влияние геолого-технологических факторов на нефтеотдачу при заводнении пластов (коэффициенты вытеснения и охвата)
24. Методы определения коэффициента извлечения нефти (КИН) в процессе выработки запасов месторождения углеводородов.
25. Классификация методов увеличения нефтеотдачи (МУН).
26. Гидродинамические МУН, механизм и технология форсированного отбора жидкости (ФОЖ), увеличения давления нагнетания воды. Особенности и область применения.
27. Гидродинамические МУН, механизм и технология циклического заводнения (ЦЗ), изменения направления фильтрационных потоков (ИНФП). Особенности.
28. Геолого-физические основы применения циклического заводнения (ЦЗ) с изменением направлений фильтрационных потоков (ИНФП).
29. Физико-химические МУН, механизм и технология закачки растворов ПАВ. Область применения.
30. Физико-химические МУН, механизм и технология щелочного заводнения. Область применения.
31. Физико-химические МУН, механизм и технология закачки растворов полимеров. Область

применения.

32. Физико-химические МУН, механизм и технология мицеллярного заводнения. Область применения.
33. Физико-химические МУН, механизм и варианты потокорегулирующих технологий. Область применения.
34. Микробиологические МУН, механизм и технологии. Область применения.
35. Интегрированные МУН, механизм и технологии. Область применения.
36. Газовые методы увеличения нефтеотдачи пластов (методы вытеснения нефти смешивающимися с ней агентами), механизм и технологии. Область применения. Особенности.
37. Выявление прорывов нагнетаемого газа и методы борьбы с ними.
38. Тепловые МУН, механизм и технологии закачки горячей воды, пара. Особенности применения.
39. Тепловые МУН, механизм и технология внутрискластового горения (ВПГ). Контроль за применением.
40. Выбор метода увеличения нефтеотдачи.
41. Критерии эффективного применения методов увеличения нефтеотдачи (МУН).
42. Особенности оценки технологического эффекта МУН.
43. Оценка технологической эффективности проводимых мероприятий.
44. Геофизические и гидродинамические методы контроля проведения МУН.
45. Охрана недр при проведении работ по увеличению нефтеотдачи.
46. Мероприятия по охране окружающей среды. Контроль и ответственность.

Пример билета на экзамен

Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений

Экзаменационный билет № 1
по дисциплине «Методы увеличения компонентоотдачи нефтяных и газовых
месторождений»
направления 21.03.01 Нефтегазовое дело
профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»

1 Цели и задачи курса. Востребованность современных методов увеличения компонентоотдачи. Проблемы увеличения нефтеизвлечения.

2 Методы определения коэффициента извлечения нефти (КИН) в процессе выработки запасов месторождения углеводородов.

3 В водонасыщенный участок пласта шириной $b = 400$ м, толщиной $h = 15$ м, пористостью $\tau = 0,25$ и с расстоянием между нагнетательной и добывающей галереями $l = 500$ м через нагнетательную галерею закачивается водный раствор ПАВ с концентрацией c_0 и темпом закачки $q = 500$ м³/сут. ПАВ сорбируется скелетом породы по закону Генри, формула которого имеет вид

$$a(c) = ac,$$

где a - коэффициент сорбции; $a = 0,2$.

Определить скорость продвижения фронта сорбции ПАВ (скорость фронта ПАВ).

Зам. зав. кафедрой РРНГМ

О.А.Грезина

Составил доцент

А.Ю.Гуторов

Примеры ответов на вопросы по билетам

1. Классификация трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ).

Ответ: Это запасы нефтяных залежей с неблагоприятными для извлечения геологическими условиями залегания нефти и ее физическими свойствами, запасы тяжелой высокосернистой смоли-

стой нефти месторождений глубоководного шельфа северных морей, неньютоновская парафинистая нефть, запасы залежей нефти с газоконденсатом, разрабатываемые системой горизонтальных разветвленных скважин пробуренных под населенные пункты.

2. Рекомендации по технологическим расчетам при разработке залежей с трудноизвлекаемыми запасами (ТИЗ).

Ответ: Это нетрадиционные технологии, специальное несерийное оборудование и дефицитные реагенты и материалы, значительные вложения зарубежных инвесторов и длительный период.

3. Микробиологические МУН, механизм и технологии. Область применения.

Ответ: Это микробиологическое воздействие на пласт – это технологии, основанные на биологических процессах, в которых используются микробные объекты.

Разноуровневые задачи и задания.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Учебно-методическое пособие представлено в Файлах

Тема 1. Определение нефтеотдачи в зависимости от упругих свойств жидкости и породы.

Однородная по проницаемости и толщине пласта нефтяная залежь, ограниченная контуром нефтеносности и площадью F , окружена кольцевой законтурной водонапорной областью с площадью F_1 . В процессе разработки

средневзвешенное давление внутри нефтеносной части залежи изменилось от начального пластового давления до давления насыщения. За тот же промежуток времени средневзвешенное давление в законтурной водонапорной части пласта уменьшилось на величину Δp_1 . Определить нефтеотдачу, которую можно получить из залежи за счет упругих свойств среды внутри контура нефтеносности и в законтурной части пласта. Исходные данные приведены в табл. 1.

Тема 2. Прогнозирование показателей разработки месторождения и оценка эффективности использования пластовой энергии.

Нефтяная залежь имеет газовую шапку, окружена активной пластовой водой и характеризуется сложным проявлением различных режимов работы продуктивного пласта.

Определить на основе метода материального баланса [1,3]: начальные геологические запасы нефти G_H ; текущую нефтеотдачу Q и текущую нефтенасыщенность нефтяной залежи S_n на момент времени, когда пластовое

давление в процессе разработки изменилось от давления насыщения p_H до текущего давления $p_{пл}$; относительную эффективность отдельных видов энергии (газовой шапки, растворенного газа, активной пластовой воды) в вытеснении нефти – $J_{гш}$, $J_{рг}$, J_v . Исходные параметры приведены в табл. 2.

Тема 3. Определение пропускной способности системы

На устье фонтанирующей скважины поддерживается напор H . Нефть с плотностью ρ , динамической вязкостью μ транспортируется в однофазном состоянии по выкидной линии длиной L , диаметром d "Спутнику", находящемуся выше устья на z . При указанных условиях определить пропускную способность Q выкидной линии.

Решение. Задача решается графоаналитическим методом. Результаты расчетов заносим в таблицу и строим график зависимости потерь напора от расхода жидкости.

Тест.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Номер:##28618.1.1.1.1.0(1)

Задание: Целями освоения дисциплины являются:

Ответы:

- Приобретение знаний и навыков по изучению сложных геолого-промысловых и физико-химических процессов, протекающих в пласте при разработке залежей нефти и газа и их влияние на нефтеотдачу

- Уяснение принципов и методических основ проектирования и анализа разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений
- Знакомство с современными программно-техническими средствами в проектировании и анализе разработки нефтяных месторождений
- Приобретение знаний и навыков по применению различных технологических процессов извлечения углеводородов из недр с помощью скважин
- Знакомство с современными программно-техническими средствами при разработке нефтяных месторождений

Номер:##28618.1.1.1.2.1.0(1)

Задание: В результате изучения студенты приобретают практические навыки:

Ответы:

- Проведения инженерных расчетов, решения различных технологических задач при применении методов увеличения нефтеотдачи пластов
- Выбора оборудования для добычи нефти, газа
- Сбора и подготовки скважинной продукции
- Текущего и капитального ремонта скважин, залежей
- Проектирования и анализа показателей разработки

Номер:##28618.1.1.1.3.1.0(1)

Задание: В процессе изучения закрепляются теоретические навыки:

Ответы:

- Выбора метода повышения нефтеотдачи в зависимости от геолого-физических параметров месторождений
- В решения задач нефтепромысловой практики
- Базовых положений разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, эксплуатации скважин и увеличения полноты извлечения
- Эксплуатации скважин и увеличения полноты извлечения углеводородов из залежей
- В решения задач буровой практики

Номер:##28618.1.1.1.4.1.0(1)

Задание: Что подразумевается под термином- кустовая площадка эксплуатационных скважин?

Ответы:

- Когда устья скважин располагаются на ограниченной площади, а стволы скважин пересекают кровли продуктивных пластов в соответствии с сеткой разработки месторождения
- Когда много скважин располагается на ограниченной площади
- Когда все скважины наклонно-направленные
- Когда только одна скважина вертикальная
- Когда все скважины с горизонтальным окончанием

Правильные варианты ответов - первые

Лабораторная работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Учебно-методическое пособие представлено в Файлах

Тема 1. Породы коллекторы и породы-покрышки нефти и газа.

Природные резервуары углеводородов состоят из коллектора и покрышки. Коллектор – порода, обладающая способностью вмещать нефть и газ и отдавать их при разработке. Покрышка (флюидоупор) – порода, непроницаемая при данных условиях, является верхней ограничивающей поверхностью. Нижней поверхностью является вода или ограничивающая непроницаемая толща.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Зарисовать чертеж, на котором показаны части разреза отдельных площадей и приведенные к ним условные обозначения.
2. Выделить в разрезе породы коллекторы и породы-флюидоупоры.
3. Обозначить возможные природные резервуары.
4. Указать возможные типы пород-коллекторов по характеристике пустотного пространства (пористые, трещиноватые, кавернозные, смешанные).
5. Оценить диапазон изменения коллекторских свойств.
6. Оценить характеристику надежности пород-покрышек для жидких и газообразных углеводородов.
7. Проклассифицировать породы-коллекторы и породы-покрышки по литологическому признаку.
8. Определить морфогенетический тип природного резервуара и оценить возможность скопления в нем углеводородов различного (базового) состояния.

Тема 2. Типы природных резервуаров, ловушек и залежей нефти и газа.

В природных резервуарах углеводороды находятся в рассеянном состоянии и в движении. Участок резервуара с застойными гидродинамическими условиями образует ловушку. В ловушке при благоприятных условиях может образоваться скопление углеводородов – залежь. Гравитационные силы приводят к распределению в ловушке газа, нефти и воды соответственно их плотностям. Распределение флюидов в ловушке может быть нарушено действием капиллярных сил, литологическим фактором или распределением давлений.

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Взять по варианту профильное изображение и перерисовать его.
2. Под профилем построить структурную карту по кровле продуктивного пласта и показать на ней положение залежи углеводородов.
3. Помимо контактов (ВНК, ГНК, ГВК) показать на чертеже высоту залежи, высоту газовой шапки, ширину нефтяной оторочки, внешние и внутренние контуры нефтеносности и газоносности.
4. Дать краткое описание залежей в следующем порядке: тип природного резервуара и ловушки, класс, группа и подгруппа залежей по А.А. Бакирову, геологические условия их образования.

Тема 3. Определение коэффициента пористости.

Под пористой средой подразумевается множество твердых частиц, тесно прилегающих друг к другу, пустое пространство между которыми заполнено жидкостью или газом. Пористость является одной из основных характеристик пористой среды. Коэффициент пористости определяется как отношение объема пустот V_{Π} образца пористой среды ко всему объему образца V .

Порядок выполнения лабораторной работы:

1. Чтобы определить объем, занимаемый песком, в мерный цилиндр, заполненный известным объемом воды V , насыпают песок из модели пласта и замеряют по уровню воды в мерном цилиндре объем V_1 .
2. Объем порового пространства V_{Π} можно рассчитать, как разность объема трубки V_{TP} и объема песка $V_{ПЕС}$.
3. Коэффициент пористости находят как отношение объема порового пространства V_{Π} ко всему объему трубки V_{TP} .

Результаты расчетов занести в таблицу.