

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

(24829) Сбор и подготовка продукции скважин

Направление подготовки (специальность): **21.04.01 Нефтегазовое дело**

Направленность: **магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

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): Технологии и техника методов повышения нефтеотдачи пластов

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Методы интенсификации добычи нефти; Научно-исследовательская работа

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	
3	4	144	56	88	экзамен;
ИТОГО:	4	144	56	88	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен применять знания в области разработки и эксплуатации залежей с трудноизвлекаемыми углеводородами и осложнённых условиях эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	ПК-3-МГР12-23-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3-МГР12-23	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	З(ПК-3-МГР12-23)	Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
		У(ПК-3-МГР12-23)	Уметь: использовать полученные знания для обоснования мероприятий по оперативному контролю и эффективному регулированию процессов разработки нефтегазовых месторождений в сфере обустройства место-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			рождений при сборе и подготовке продукции скважин
		В(ПК-3-МГР12-23)	Владеть: алгоритмами решения задач, связанных с контролем и регулированием процессов разработки нефтегазовых месторождений и сферой обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин

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:	56			56									
лекции (всего)	16			16									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	14			14									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	14			14									
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	6			6									
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)	88			88									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	30			30									
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	7			7									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	28			28									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	23			23									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
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

Номер темы (раздела)	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Вс его	
1	Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	3	8	6	8	27	49	З(ПК-3-МГР12-23) У(ПК-3-МГР12-23) В(ПК-3-МГР12-23)
2	Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	3	8	6	6	24	44	З(ПК-3-МГР12-23) У(ПК-3-МГР12-23) В(ПК-3-МГР12-23)
3	Детализация и подготовка к курсовым проектам	3		2		37	39	З(ПК-3-МГР12-23) У(ПК-3-МГР12-23) В(ПК-3-МГР12-23)
ИТОГО:			16	14	14	88	132	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин Состав и свойства продукции скважин Топливо-энергетические ресурсы России и их суммарная добыча за всю историю разработки. Состояние разработки нефтяных и газовых месторождений в России. Состояние и перспективы совершенствования промышленного обустройства нефтегазовых месторождений. Углеводородный и неуглеводородный состав нефтей и газов. Нефтяные эмульсии. Основные понятия физико-химической механики нефтяных дисперсных систем. Системы сбора и подготовки скважинной продукции Основные требования, предъявляемые к организации сбора и подготовки нефти, газа и воды. Принципиальные технологические схемы получения товарной нефти на добывающих предприятиях. Современные системы сбора продукции скважин на месторождениях России и за рубежом. Преимущества и недостатки герметизированных систем сбора скважинной продукции. Унифицированные технологические комплексы сбора и подготовки скважинной продукции Значение и методы измерения дебита скважин. АГЗУ, их типы, технические характеристики, основные особенности, классификации. Блочно-комплексные узлы учета продукции скважин. Основы проектирования и сооружения трубопроводов. Технологические расчеты промысловых трубопроводов. Определение потерь на трение и местные сопротивления. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов. Расчет трубопроводов при движении в них нефтегазовых смесей. Расчет трубопроводов на механическую прочность. Тепловой расчет нефтегазопроводов Осложнения эксплуатации технологических трубопроводов. Способы увеличения производительности нефтесборных трубопроводов. Особенности транспорта по сборным трубопроводам высоковязких и парафинистых нефтей	8		
2	2-Современные особенно-	Современные особенности сбора и хранения продукции сква-	8		

	сти сбора и хранения скважинной продукции	жин. Предварительная подготовка продукции скважин. Сепарация нефти от газа. Назначение, классификация и конструкции сепараторов. Основные расчеты сепараторов. Эффективность работы сепараторов, их техническое совершенство. Факторы влияющие на процесс сепарации. Оценка эффективности методов воздействия на водонефтяные эмульсии. Технологическая схема установок предварительной подготовки нефти: теплообменники, печи беспламенного горения, каплеобразователи, отстойники и другие современные технологии и технические решения. Комплексные блочные унифицированные установки подготовки нефти. Методы исследования гидродинамических характеристик аппаратов подготовки нефти и воды. Способы подготовки и очистки сточных вод. Блочное оборудование для подготовки сточных вод. Технологии хранения нефти. Назначение, классификация и конструктивные особенности резервуаров, сооружаемых на территории нефтяного месторождения. Оценка потерь нефти из резервуаров. Методы и средства снижения и предотвращения потерь нефти из резервуаров. Охрана окружающей среды при эксплуатации резервуаров. Подготовка скважинной продукции товарных качеств. Установки подготовки нефти с использованием различных методов разделения и разрушения водонефтяных эмульсий: химические установки, схемы ЭЛОУ. Назначение, конструкция и работа элементов технологических установок по подготовке нефти. Стабилизация нефтей. Определение необходимой глубины стабилизации нефтей. Автоматизация измерения качества и количества товарной нефти. Средства для обеспечения надежной работы технологического оборудования и системы противопожарной защиты. Охрана окружающей среды. Насосы и компрессоры в системе сбора и подготовки скважинной продукции. Нефтяные насосные станции, их назначение. Блочные нефтяные насосные станции, их назначение, устройство и техническая характеристика. Эксплуатация насосных станций. Устройство ДНС. Компрессорные станции, их расположение на нефтяном месторождении, технологические схемы и обслуживание			
	-	ИТОГО:	16		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	1	Исследование нефтяных дисперсных систем Цель работы: изучить способы приготовления эмульсий и суспензий; научиться отличать коллоидный раствор от истинного; отработать навыки экспериментальной работы, соблюдая правила техники безопасности при работе.	4		
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	2	Определение количественного содержания воды в нефтяных эмульсиях Цель работы: Научиться определять количественное содержание воды в нефтяных эмульсиях	4		
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	3	Определение количества свободного газа в нефти Цель работы: Научиться определять количество свободного газа в нефти	6		
-		ИТОГО:	14		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы			
			очная	очно-заочная	заочная	
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	1	Гидравлический расчет нефтесборного коллектора (нефтепровода) от дожимной насосной станции (ДНС) до центрального сборного пункта (ЦСП) При гидравлическом расчете нефтепровода решают одну из трех задач: а) определение пропускной способности нефтепровода; б) определение диаметра трубы; в) определение давления в начале нефтепровода (давления на выходе насосов ДНС).	4			
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	2	Выбор типоразмера и определение необходимого количества гравитационных сепараторов для отделения газа от нефти (1-я ступень сепарации) Технологический (гидравлический) расчет гравитационных сепараторов ведется на пропускную способность по газу и (или) по жидкости. В первом случае газ рассматривается в виде сплошной фазы (сплошного потока), поднимающейся снизу вверх в сепараторе, а жидкость – в виде отдельных капель, опускающихся в потоке газа в нижнюю часть аппарата. При расчете на пропускную способность по жидкости она рассматривается в виде сплошной фазы, а газ – в виде отдельных пузырьков, всплывающих в опускающемся или поднимающемся слое жидкости.	2			
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	3	Гидравлический расчет газопровода от сепарационной установки (1-я ступень сепарации для группы нефтедобывающих скважин) до газосжатой станции Особенностью движения газа в газопроводах является изменение его объема, связанное с сжимаемостью и сверхсжимаемостью реального газа. По мере уменьшения давления объемная скорость газа увеличивается, что ведет к увеличению потерь давления на трение в расчете на единицу длины газопровода.	4			
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	4	Построение графика изменения давления по длине промыслового газосборного коллектора График изменения давления по длине газосборного коллектора проводится для определения диаметра газопровода	2			
3-Детализация и подготовка к курсовым проектам	5	Детализация и подготовка к курсовым проектам Курсовое проектирование является основным и обязательным видом учебной работы студентов, предусмотренной утвержденными учебными планами и рабочими программами дисциплин, выполняемой по индивидуальному заданию (в том же семестре или в последующем), целью которой является формирование умений и компетенций, связанных с применением полученных знаний при освоении одной или нескольких дисциплин для решения конкретной проектной задачи профессиональной направленности с оформлением соответствующей расчетно-графической и проектно-конструкторской документации.	2			
-		ИТОГО:	14			

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы			
		очная	очно-заочная	заочная	

1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	16		
1-Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	3		
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	12		
2-Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	4		
3-Детализация и подготовка к курсовым проектам	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
3-Детализация и подготовка к курсовым проектам	выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	30		
-	ИТОГО:	88		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин

Экологическая безопасность систем сбора скважинной продукции. Проблемы экологии системы сбора продукции скважин.

Раздел 2. Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции

Насосные станции систем сбора скважинной продукции.

Раздел 3. Детализация и подготовка к курсовым проектам

Примерные темы курсовых проектов:

1. Автоматизация технологических процессов сбора и учёта скважинной и/или товарной продукции на примереместорождения (предприятия);
2. Анализ работы и совершенствование системы сбора продукции нефтяных скважин наместорождении (предприятии);
3. Совершенствование методов борьбы (предупреждения) с осложнениями при эксплуатации систем сбора и транспорта продукции скважин в условиях месторождения (предприятия);
4. Совершенствование технологий хранения нефти на месторождении (предприятии);
5. Совершенствование методов разрушения нефтяных эмульсий наместорождении (предприятии);
6. Совершенствование технологии и оборудования для предварительного сброса воды наместорождении (предприятии);
7. Повышение эффективности подготовки продукции скважин товарных качеств в условиях предприятия
8. Исследование проблем утилизации попутного нефтяного газа наместорождении (предприятии);
9. Анализ работы насосных станций в системе ППД на..... месторождении (предприятии);
10. Совершенствование технологии предварительной подготовки продукции скважин в условиях месторождения (предприятия)

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
eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/
Библиотека по естественным наукам РАН	http://benran.ru/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtectmagazine.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
Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Статьи Общества инженеров-нефтяников (SPE)	http://www.spe.org
ЭБС Znanium.com	http://znanium.com/
ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/
ЭБС Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	https://biblioclub.ru/
Электронная библиотека УГНТУ	http://www.bibl.rusoil.net
Электронно-библиотечная система "Инфра-М"	http://znanium.com/
Электронно-библиотечная система "Лань"	http://e.lanbook.com/
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);Проектор Epson MultiMedia Projector EB-X41(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
3	1-306	Вискозиметр LEKI V8 цифровой(1);Колбонагреватель LT-500**(1);Макет замерной установки(1);Прибор УОСТ-100 СКП(1);Стенд(1);Устройство для сушки посуды ПЭ-2000**(1);Экран настенный 305*229(1);Вискозиметр LEKI V8 цифровой;Информационные стенды - 12 шт.;Колбонагреватель - 2 шт.;Комплект ноутбук, проектор, экран;Макет замерной установки;Прибор УОСТ - 100 СКП;Счетчик газа;Устройств для сушки посуды;Устройство ИКЖ;Электронные весы ВПТД-500;Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.
4	1-315	Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1);Ноутбук-трансформер Lenovo Yoga 530-14ARR81H90006RU(1);Проектор(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
5	1-316	Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-316	Интерактивная система Panasonic Elite Panaboard Vivitek D525ST(1);Компьютер (сист.блок ПЭВМ Кламас i5-8400,монитор Dell 23,8",клав.,мышь Logitech)(1);Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(5);Компьютер - 14 шт.;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций

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 Класмас(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
8	1-410	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(7);Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения курсового проектирования – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения
9	2-202	2-х полосный настенный громкоговоритель APart MASK6T-W(корп.2)(6);IP-камера KCM-3911(1);Многоканальная радиомикрофонная системаUHF-диапазона (корп.2)(1);Мультимедийный проектор Epson EB-824H(1);Профессиональный 4-х зонный трансляционный микшер-усилитель (корп.2)(1);Доска аудиторская - 2 шт.;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).

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	Microsoft Office 2003 Suites	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2007
5	Office Professional Plus	Дата выдачи лицензии 29.09.2019, Поставщик: АО «СофтЛайн Трейд»
6	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
7	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
8	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
9	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
10	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002
11	Антивирус Kaspersky	Дата выдачи лицензии 27.10.2010
12	ПО "WEBINAR (ВЕБИНАР) Конфигурация "EnterpriseTotal-2000"	Дата выдачи лицензии 25.10.2023, Поставщик: ООО ПИР

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 осо-

бенностей 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: (24829) Сбор и подготовка продукции скважинНаправление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое делоНаправленность: магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»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;	3			Леонтьев, С. А. Расчет технологических установок системы сбора и подготовки скважинной продукции: учебное пособие / С.А. Леонтьев, Р.М. Галикеев, О.В. Фоминых. – Тюмень: Изд-во ТюмГНГУ, 2010. – 116 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	3			Лекомцев А. В. Сбор и промысловая подготовка скважинной продукции: учебное пособие / А. В. Лекомцев. -Пермь: ПНИПУ, 2017. - 50 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

СВЕДЕНИЯ
об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями

Наименование дисциплины: (24829) Сбор и подготовка продукции скважин

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»

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 практических занятий;	3			Сбор и подготовка продукции скважин : учебно-методическое пособие к практическим занятиям /сост.: Р. А. Нафикова, Н. А. Ворсина. - Уфа : УГНТУ, 2024. - 1,52 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	3			Сбор и подготовка продукции скважин: учебно-методическое пособие к лабораторным работам / сост. Р.А. Нафикова, Н.А. Ворсина. – Уфа: УГНТУ, 2024. – 982 Кб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения СРО;	3			Сбор и подготовка продукции скважин : учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы / сост. Р.А. Нафикова, Н.А. Ворсина. – Уфа:УГНТУ, 2023. – 568 Кб	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения курсовых работ (проектов);	3			Сбор и подготовка продукции скважин : учебно-методическое пособие к курсовому проектированию / сост. Р.А. Нафикова, Н.А. Ворсина. – Уфа:УГНТУ, 2023. – 638 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
(24829) Сбор и подготовка продукции скважин**

Направление подготовки (специальность): 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: магистерская программа «Разработка нефтяных месторождений»

Уровень высшего образования: магистратура

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	Физико-химические свойства продукции скважин. Системы сбора, транспорта и подготовки продукции скважин	В(ПК-3-МГР12-23)	алгоритмами решения задач, связанных с контролем и регулированием процессов разработки нефтегазовых месторождений и сферой обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	Демонстрирует решение задач, связанных с контролем и регулированием процессов сбора и подготовки скважинной продукции для принятия оперативных технических решений	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
		З(ПК-3-МГР12-23)	основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	Описывает основные технологические приемы эксплуатации и контроля в системах сбора, транспорта, подготовки и хранения нефти и газа на современных промыслах	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
		У(ПК-3-МГР12-23)	использовать полученные знания для обоснования мероприятий по оперативному контролю	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки	Определяет необходимые меры по регулированию свойств продукции скважин для эф-	Лабораторная работа Письмен-

			и эффективному регулированию процессов разработки нефтегазовых месторождений в сфере обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин	скважинной продукции	эффективной эксплуатации систем сбора и подготовки продукции скважин	ный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
2	Современные особенности сбора и хранения скважинной продукции	В(ПК-3-МГР12-23)	алгоритмами решения задач, связанных с контролем и регулированием процессов разработки нефтегазовых месторождений и сферой обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	Выполняет алгоритм основных расчетов в процессах сбора и подготовки скважинной продукции для принятия эффективных технических решений	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест
		З(ПК-3-МГР12-23)	основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	Перечисляет основные особенности систем сбора и подготовки продукции скважин на месторождениях углеводородов	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания Тест

		У(ПК-3-МГР12-23)	использовать полученные знания для обоснования мероприятий по оперативному контролю и эффективному регулированию процессов разработки нефтегазовых месторождений в сфере обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	Сопоставляет основные параметры эксплуатации, контроля и методы предупреждения осложнений возникающих при сборе и подготовке продукции скважин месторождений углеводородов на современном этапе	Лабораторная работа Письменный и устный опрос Разноразовые задачи и задания Тест
3	Детализация и подготовка к курсовым проектам	В(ПК-3-МГР12-23)	алгоритмами решения задач, связанных с контролем и регулированием процессов разработки нефтегазовых месторождений и сферой обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	навыками творческого мышления и самостоятельного проведения научно-исследовательской, экспериментальной и проектной работы	Курсовая работа (проект)
		З(ПК-3-МГР12-23)	основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	основные системы сбора и подготовки продукции скважин и существующие узкие места производственных процессов	Курсовая работа (проект)
		У(ПК-3-МГР12-23)	использовать полученные знания для обоснования мероприятий по оперативному контролю и эффективному регулированию процессов раз-	ПК-3.2 Способен оценивать эффективность работы объектов системы сбора и подготовки скважинной продукции	навыков поиска, сбора, систематизации, критического анализа и обобщения информации по теме курсового проектирования	Курсовая работа (проект)

			работки нефтегазовых месторождений в сфере обустройства месторождений при сборе и подготовке продукции скважин			
--	--	--	--	--	--	--

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

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	Курсовая работа (проект)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы типовых групповых или индивидуальных проектов и типовое задание на курсовой проект (работу)	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задание на проектирование выполнено, по содержанию и оформлению соответствует требованиям, на защите даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы (91-100 баллов). оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если работа выполнена, по содержанию и оформлению соответствует требованиям, может содержать недочеты, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы (78-90 баллов) оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена, по оформлению соответствует требованиям, по содержанию выявлены неточности в расчетах и предоставленных данных, на защите даны неполные ответы на дополнительные вопросы (61-77 балл). оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению и по содержанию не соответствует требованиям. К защите не допускается. менее 60 баллов

2	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 <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к оформлению и защите лабораторной работы, сформулированы выводы, работа выполнена в полном объеме, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если выполнены основные требования к лабораторной работе и ее защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности и/или отсутствует логическая последовательность в выводах; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований. В частности, работа выполнена лишь частично; допущены фактические ошибки при выполнении работы или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению и по содержанию в соответствии требований. К защите не допускается
3	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 студен-	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если содержание ответа полностью соответствует вопросам, продемонстрировано глубокое знание материала, отсутствуют фактические ошибки, студент выделяет причинно-следственные связи. Структура ответа правильно выстроена, части его логически взаимосвязаны, студент демонстрирует грамотную речь и самостоятельные логичные умозаключения. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении

		тов компетенций по дисциплине (модулю)		терминов. Показано умелое использование категорий и методик дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения, отвечать на дополнительные вопросы. Продемонстрировано четкое умение выполнять подбор эффективного оборудования согласно расчетам и выбранной системы сбора и подготовки скважинной продукции, принимать эффективные технические решения по их эксплуатации и совершенствованию. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание ответа в целом соответствует формулировкам вопросов. Продемонстрировано знание фактического материала, владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в использовании основных методик, но в ответе встречаются несущественные неточности. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен без нарушений общего смысла, части логически взаимосвязаны. Встречаются затруднения при ответе на дополнительные вопросы. Продемонстрировано умение выполнять подбор эффективного оборудования согласно расчетам и выбранной системы сбора и подготовки скважинной продукции, принимать эффективные технические решения по их эксплуатации и совершенствованию оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если содержание ответа в целом соответствует формулировкам вопросов в билетах. Продемонстрировано удовлетворительное знание теоретического материала, есть фактические ошибки. Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке основных технологий и техники применяемых при сборе и подготовке скважинной продукции, в перечне основных операций. Нет собственной точки зрения
--	--	--	--	--

				либо она слабо аргументирована. Ответ плохо структурирован, нарушена логика изложения материала. Имеются затруднения при выборе эффективного оборудования согласно расчетам и выбранной системы сбора и подготовки скважинной продукции, принятии решения по их эффективной эксплуатации и совершенствованию оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если содержание ответа не соответствует формулировкам вопросов или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание теоретического материала, крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины. Показаны неверные причинно-следственные взаимосвязи необходимости применения методов воздействия на пласт и скважины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Части ответа не взаимосвязаны логически. Не умеет выполнять подбор эффективного оборудования согласно расчетам и выбранной системы сбора и подготовки скважинной продукции, принимать эффективные технические решения по их эксплуатации и совершенствованию
4	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	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена в полном объеме, соблюдены требования к внешнему оформлению, продемонстрированы правильные решения и сформулированы выводы, даны верные ответы на дополнительные вопросы. оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если выполнены основные требования к практической работе и ее защите, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований. В частности, допущены фактические ошибки при выполнении работы или при ответе на до-

		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.		полнительные вопросы; решены не все задачи; во время защиты отсутствует вывод оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если работа выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требованиям. К защите не допускается
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий.	оценка « <i>отлично</i> » выставляется обучающемуся, если правильно ответил на 91-100% вопроосов оценка « <i>хорошо</i> » выставляется обучающемуся, если оправильно ответил на 79-90% вопросов теста оценка « <i>удовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если правильно ответил на 61-78% вопросов теста оценка « <i>неудовлетворительно</i> » выставляется обучающемуся, если ответил проавильно на менее 60% вопросов теста

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. Содержание дисциплины «Сбор и подготовка скважинной продукции».
 2. Общие сведения о сборе и подготовке скважинной продукции.
 3. Научно-технический прогресс в области сбора и подготовки скважинной продукции.
 4. Показатели и нормы качества товарной нефти, попутного газа и нефтепромысловых вод.
 5. Состав и свойства скважинной продукции.
 6. Физико-химические свойства нефти, попутного газа и пластовой воды.
 7. Нефтяные эмульсии, причины их образования, классификация эмульсий.
 8. Физико-химические свойства нефтяных эмульсий.
 9. Методы разрушения нефтяных эмульсий.
 10. Общие сведения о системах сбора скважинной продукции.
 11. Основное предназначение и виды систем обустройства нефтяных месторождений;
 12. Основные процессы, применяемые при функционировании систем сбора и подготовки скважинной продукции;
 13. Современные системы сбора на месторождениях России и за рубежом.
 14. Преимущества и недостатки герметизированных систем сбора скважинной продукции.
 15. Унифицированные технологические комплексы сбора и подготовки скважиной продукции.
 16. Применяемое оборудование, его характеристики и методы оптимизации режимов его работы.
 17. Экологическая безопасность систем сбора скважинной продукции.
 18. Значение измерения продукции при разработке нефтяных и газовых месторождений.
 19. АГЗУ, их типы, технические характеристики.
 20. Какими приборами проводится замер расхода газа и жидкости непосредственно в трубопроводе?
 21. Современные методы измерения дебита скважин.
 22. Организация диспетчерского контроля на промысле.
- Раздел 3. Промысловые трубопроводы систем сбора нефти, газа и воды
23. Назначение и классификация трубопроводов систем сбора скважинной продукции.
 24. Сортамент труб, арматура трубопроводов.
 25. Основы проектирования и сооружения трубопроводов.
 26. Технологические расчеты промысловых трубопроводов. Определение потерь напора на трение и местные сопротивления.
 27. Гидравлический расчет простых и сложных трубопроводов.
 28. Гидравлический расчет трубопроводов при движении в них нефтегазовых смесей.
 29. Расчет трубопроводов на механическую прочность.
 30. Тепловой расчет нефтепроводов. Формула В.Г. Шухова.
 31. Осложнения при эксплуатации промысловых трубопроводов.
 32. Методы защиты трубопроводов.
 33. Экологическая и промышленная безопасность при эксплуатации технологических трубопроводов
 34. Химические реагенты применяемые при сборе и подготовке продукции скважин. Требования предъявляемые к ним.
 35. Назначение сепараторов. Физико-химические основы процесса сепарации.
 36. Эффективность работы сепараторов. Их техническое совершенство.
 37. Типы (классификация) нефтегазовых сепараторов, их конструкция, технические характери-

стики.

38. Расчеты сепараторов на пропускную способность по газу и по нефти.
39. Расчет газосепараторов на механическую прочность.
40. Технологии предварительного сброса пластовых вод.
41. Подготовка нефтепромысловых вод, требования к водам для закачки в пласт.
42. Оборудование и установки подготовки нефтепромысловых вод.
43. Охрана окружающей среды при предварительной подготовке скважинной продукции.

Раздел 5. Технологии хранения нефти.

44. Нефтепромысловые резервуары, назначение и классификация.
45. Конструкция стальных резервуаров. Технические характеристики.
46. Оценка потерь нефти из резервуаров.
47. Методы и средства предотвращения потерь нефти из резервуаров.
48. Охрана окружающей среды при эксплуатации резервуаров.
49. Способы замера количества продукции в резервуарах.

Раздел 6 Подготовка продукции скважин товарных качеств.

50. Общая характеристика технологических процессов подготовки нефти, газа и воды
51. Принципиальная схема получения товарной нефти в нефтегазодобывающем предприятии.
52. Технологические процессы обезвоживания, обессоливания и стабилизации нефти.
53. Безрезервуарная сдача нефти в магистральный нефтепровод.
54. Подготовка нефтяного газа к транспорту, требования к нему.
55. Проблемы экологии системы сбора продукции скважин.

Раздел 7 Насосы и компрессоры. в системе сбора и подготовки скважинной продукции

56. Насосные станции сооружаемые на промыслах, их назначение.
57. Типы насосов для внутрипромысловой перекачки. Их основные отличия
58. Достоинства и недостатки насосов различных типов.
59. Оборудование насосных станций.
60. Основные требования предъявляемые к насосным станциям.
61. Компрессорные станции и компрессоры для сбора ПНГ.
62. Насосные станции сооружаемые на промыслах, их назначение.

Раздел 8 Общие положения и особенности утилизации шламов при добыче углеводородов

63. Состав и свойства шламов образующихся при разработке и эксплуатации местоскоплений углеводородов
64. Современные методы утилизации шлама на месторождениях России и за рубежом
65. Преимущества и недостатки существующих методов обработки шлама
66. Применяемое оборудование, его характеристики и методы оптимизации режимов его работы.
67. Значение сбора шлама.
68. Сравнительная эффективность различных способов сбора нефтешламов
69. Аппараты и оборудование сбора нефтешлама на суше и на море
70. Сущность процесса отстоя промежуточных слоев.
71. Какие химические реагенты используются для разделения нефтяных шламов
72. Очистка нефтяных резервуаров и переработка шламов в непосредственной близости от резервуара

Пример экзаменационного билета

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Кафедра Разведка и разработка нефтяных и газовых месторождений

Экзаменационный билет № ...

по дисциплине «Сбор и подготовка скважинной продукции, утилизация шламов»

специальность 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология»

специализация «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

1. Принципиальная схема получения товарной нефти на нефтегазодобывающем предприятии.
2. Эффективность работы сепараторов. Их техническое совершенство.
3. Методы и средства предотвращения потерь нефти из резервуаров.

Зам. зав. кафедрой РРНГМ

О.А. Грезина

Лектор

Р.А. Нафикова

ответы

1. Принципиальная схема получения товарной нефти на нефтегазодобывающем предприятии. Продукция скважин по выкидным линиям поступает на замерную установку для определения дебита каждой отдельной скважины, далее на промежуточный сборный пункт или дожимную насосную станцию, откуда направляется на центральный пункт сбора и подготовки нефти, газа и воды. Товарная нефть перекачивается в товарные резервуары нефтепроводных управлений для дополнительного транспорта. Газ после соответствующей подготовки поступает потребителю или обратно на месторождение для подачи на газлифтные скважины. Отделившаяся вода после подготовки по водопроводу закачивается в продуктивные пласты или поглощающие горизонты.

При разработке залежи, работающей на естественном режиме продукции фонтанных скважин, имеющих на устье давление 0,6 МПа, предварительно пропускают через сепараторы высокого и среднего или только среднего давления откуда жидкость поступает на ГЗУ, а газ - на ГПЗ.

При разработке залежи механическим способом с поддержанием пластового давления отделившаяся вода закачивается в продуктивные горизонты, а выделившийся затрубный газ при помощи подвесных компрессоров подаётся в выкидные линии или его сбор осуществляется вакуум-компрессором.

Подготовку нефти следует рассматривать как многоступенчатый технологический процесс, который включает:

- разрушение или предотвращение образования стойких нефтяных эмульсий в трубопроводах системы сбора
- предварительный отбор газа и обезвоживание нефти с утилизацией основной массы отделяемой воды непосредственно на месторождениях
- обезвоживание и обессоливание нефти до требуемых кондиций на специальных установках подготовки нефти, расположенных, как правило, на центральных нефтесборных пунктах.

Изменение давления и температуры нефти при ее движении по стволу скважины и в системе нефтегазосбора сопровождается сложными процессами испарения и конденсации многокомпонентных углеводородных систем. При снижении, например, давления происходит процесс разгазирования (испарения) нефти, в результате чего понижается температура газонефтяной смеси. Количественная оценка процесса разгазирования может быть сделана как теоретически, так и экспериментально. Изучение процесса разгазирования в лабораторных условиях проводят в бомбе РVT двумя способами: контактным, или однократным и дифференциальным или постепенным (многократным).

Контактным называется процесс разгазирования, при котором суммарный состав смеси (газ+нефть) во время процесса остается постоянным. Образующийся в бомбе РVT газ все время находится в контакте с нефтью, из которой он выделился.

При дифференциальном разгазировании нефти суммарный состав фаз постоянно меняется, так как выделившийся газ выводится из системы. В результате этого при дифразгазировании нефть обогащается высококипящими компонентами газа, а с газом отводится наиболее легкая часть этой нефти. Поэтому при дифразгазировании количество газа всегда получается меньше, чем при контактным. Экспериментальные данные показывают, что при дифразгазировании в результате сохранения в жидкой фазе бутанов и пентанов выход нефти увеличивается на 5% по сравнению с контактным.

Расчеты разгазирования нефти при небольших давлениях (0,4-0,9 МПа) с достаточной точностью можно производить по известному закону Рауля - Дальтона (РД): парциальное давление i -го компонента в паровой фазе (P_{yi}) равно парциальному давлению того же компонента в жидкой фазе

($x_i p_i$)

где P - общее давление смеси; p_i - давление насыщенного пара i -го компонента над жидкостью в чистом виде; y_i и x_i - мольные доли i -го компонента в газовой и жидкой фазах соответственно. Из уравнения РД следует, что распределение углеводородов между двумя фазами двухфазной системы при данной температуре протекает в соответствии с парциальным давлением паров углеводородов и их мольными концентрациями. При нарушении равновесия в системе, вызванного изменением температуры или давления начинается перераспределение углеводородов между фазами, которое продолжается до тех пор, пока равновесие не установится снова. Таким образом, по уравнению РД, зная температуру и давление смеси и концентрацию компонента в одной фазе, можно найти концентрацию этого компонента в другой фазе.

Пусть имеется состав жидкой фазы $x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = 1$ и давление паров компонентов при данной температуре в жидкой фазе соответственно $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$. Тогда общее давление паров по закону РД будет

$$P = x_1 p_1 + x_2 p_2 + x_3 p_3 + \dots + x_n p_n.$$

Это уравнение называют уравнением начала контактного разгазирования (НКР). Оно характеризует давление при котором из нефти при данной температуре начинается выделение газа.

Из уравнения РД и НКР следует, что если известно общее давление смеси P , то можно найти концентрацию всех компонентов, находящихся в равновесном состоянии в газообразной фазе:

$$y_i =$$

В то же время, если известен состав паровой фазы, то состав жидкой фазы, контактирующей с ней можно найти из выражения $x_i =$. Складывая концентрации в жидкой фазе, получим

$$x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n = 1 = P.$$

Отсюда, если известен состав газовой фазы, то общее давление смеси будет:

$$P =$$

Это уравнение обычно называют уравнением конца однократного разгазирования или начала однократной конденсации (НОК). Оно характеризует общее давление насыщенных паров смеси при данной температуре.

Уравнения НКР и НОК описывают поведение простых углеводородных систем лишь при низких давлениях. Для более высоких давлений используют константы равновесия или коэффициенты распределения.

Константа равновесия характеризуется отношением мольной доли i -го компонента в газовой фазе y_i к мольной доле этого же компонента в жидкой фазе x_i при заданной температуре и давлении.

2. Эффективность работы сепараторов. Их техническое совершенство

При любых условиях для герметизированной системы сбора количества нефти и газа

$$G_n + G_g = \text{const}.$$

Прежде всего, дадим общее определение эффективности сепаратора, характеризующей степень убывания (усадки) в сепараторе нефти за счет разгазирования и соответствующее увеличение в нем газа. Эффективность эта будет выражаться следующим образом:

$$\text{Эн} = [(G_{mn} - G_{mk}) / G_{mn}] \cdot 100; \quad \text{Эг} = [(G_{mk} - G_{mn}) / G_{mk}] \cdot 100;$$

$$\text{Эг} = [(V_k - V_n) / V_k] \cdot 100,$$

где G_{mn} и G_{mk} - соответственно массовые расходы нефти до и после сепаратора (начальные - n и конечные - k);

G_{mk} и G_{mn} - соответственно массовые расходы газа после сепаратора и до него;

V_k и V_n - соответственно объемные расходы газа после сепаратора и до него.

Таким образом, в каждой ступени сепарационной установки за счет снижения давления количество нефти уменьшается и соответственно возрастает количество газа, что может характеризовать работу этой установки в целом.

К показателям эффективности работы нефтяного сепаратора относятся также удельный унос ка-

пельной жидкости $Kж$ потоком газа и удельный унос свободного газа $Kг$ потоком нефти.

$$Kж = qж/Gг; Kг = qг/Gн,$$

где $qж$ и $qг$ – объемные расходы капельной жидкости и свободного газа, уносимые из сепаратора при рабочих условиях, м³/ч;

$Gг$ и $Gн$ – объемные расходы газа и жидкости (нефти) при рабочих условиях в сепараторе, м³/ч.

Однако одни и те же значения $Kж$ и $Kг$ можно получить, как известно, в сепараторах различных конструкций (например, в сепараторах большого объема без специальных отбойных приспособлений и в сепараторах, скажем, гидроциклонных), а значит, и с различными технико-экономическими показателями.

Поэтому, пользуясь только показателями $Kж$ и $Kг$, не учитывая расход металла на изготовление сепараторов, их конструкцию, невозможно сделать окончательный вывод о техническом совершенстве того или иного сепаратора. Технически совершенным будет тот сепаратор, который при прочих равных условиях обеспечивает более высокую степень очистки газа и жидкости и, кроме того, имеет большую производительность при минимуме затрат металла на его изготовление. Эффективное отделение газа от жидкости осуществляется в таких сепараторах, как правило, при больших скоростях движения газа и жидкости по сечению сепаратора, т. е., иными словами, при большей производительности. Таким образом, для оценки эффективности работы сепаратора наряду с показателями $Kж$ и $Kг$ необходимо учитывать и степень технического совершенства.

Степень технического совершенства сепаратора характеризуется:

1. минимальным диаметром капель жидкости, задерживаемых в сепараторе;
2. максимально допустимой средней скоростью газового потока в свободном сечении сепаратора, а также в каплеуловительной секции;
3. временем пребывания жидкости (нефти или нефти и воды) в сепараторе, за которое происходит максимальное отделение свободного газа от жидкости.

Допустимое значение удельного уноса капельной жидкости $Kж$ не должно превышать 50 см³ на 1000 м³ газа, в то время как удельный унос свободного газа потоком жидкости при условиях в сепараторе рекомендуется принимать равным $Kг \approx 20 \cdot 10^3$ см³ на 1 м³ жидкости.

Величина $Kг$ зависит от многих факторов, главными из которых являются вязкость и плотность нефти, а также способность нефти к вспениванию.

Для невспенивающихся и маловязких нефтей время пребывания их в сепараторе рекомендуется принимать от 2 до 3 мин, для вспенивающихся и вязких нефтей – от 5 до 20 мин. Маловязкими считаются нефти с вязкостью до $5 \cdot 10^{-3}$ Па·с, а вязкими – с вязкостью более $1,5 \cdot 10^{-2}$ Па·с.

Эффективность работы сепараторов, устанавливаемых на площадях газовых и газоконденсатных месторождений, оценивается обычно только первым показателем, т. е. количеством капельной взвеси, уносимой газом за пределы сепаратора. Поэтому требования, предъявляемые к нефтяным сепараторам и сепараторам природного газа, должны быть разными.

Одни и те же значения $kж$ и $kг$ можно получить в сепараторах различных конструкций, например, в сепараторах большого объема без специальных отбойных приспособлений или в гидроциклонных сепараторах, вес которых небольшой, а значит, и с различными технико-экономическими показателями. Поэтому, пользуясь только показателями $kж$ и $kг$ и не учитывая расход металла на изготовление сепараторов, их конструкцию, невозможно сделать окончательный вывод о техническом совершенстве того или иного сепаратора. Технически совершенным будет тот сепаратор, который при прочих равных условиях обеспечивает более высокую степень очистки газа и жидкости и, кроме того, имеет большую производительность и, конечно, при минимуме затрат металла на его изготовление. Таким образом, для полной оценки эффективной работы сепаратора наряду с показателями $kж$ и $kг$ необходимо учитывать и степень технического совершенства. Степень технического совершенства сепаратора характеризуется: • минимальным диаметром капель жидкости, задерживаемых в сепараторе; • максимально допустимой средней скоростью газового потока в свободном сечении сепаратора, а также в каплеуловительной секции; • временем пребывания жидкости (нефти или нефти и воды) в сепараторе, за которое происходит максимальное отделение свободного газа от жидкости. Допустимое значение удельного уноса капельной жидкости $Kж$, согласно рекомендациям ВНИИСПТнефть (ныне ИПТЭР), не должно превышать 50 см³ на 1000 м³ газа, в то время как удельный унос свободного газа потоком жидкости при условиях в сепараторе

рекомендуется принимать равным Кг.

3 Методы и средства предотвращения потерь нефти из резервуаров.

Важным из показателей эффективного использования углеводородного сырья на месторождении является величина потерь нефти при ее промысловой подготовке к транспорту. Кроме материальных потерь испарение нефти сопровождается ухудшением некоторых физико-химических свойств нефти и приводит к загрязнению окружающей среды. При испарении легких фракций углеводородов изменяются физические характеристики нефти: увеличивается плотность, утяжеляется фракционный состав и т. д. При испарении происходит вытеснение части паровоздушной смеси из газового пространства. В обычных условиях в резервуаре газовое пространство заполнено смесью воздуха с парами нефти. Поэтому, разработка и исследование способов и методов снижения потерь легких углеводородов при подготовке нефти являются одним из приоритетных направлений современной нефтяной науки и практики. Ориентировочные подсчеты показывают, что потери нефти при перекачке составляют около 9 % от добычи [1]. При этом в результате испарения из нефти уходит главным образом наиболее легкие компоненты, являющиеся основным и ценнейшим сырьем для нефтехимических производств. Потери легких фракций приводят к ухудшению товарных качеств, понижению октанового числа, повышению температуры кипения. Основные источники потерь — испарения в резервуарах: Потери при опорожнении и заполнении резервуара, т. е. потери от «больших дыханий». При выкачке нефтепродуктов из емкости в освобождающийся объем газового пространства (ГП) всасывается атмосферный воздух. При этом концентрация паров в ГП уменьшается и начинается испарение нефтепродукта. В момент окончания выкачки парциальное давление паров в ГП обычно бывает значительно меньше давления насыщенных паров при данной температуре. При последующем заполнении резервуара находящаяся в ГП паровоздушная смесь вытесняется из емкости. По удельному весу потери от «больших дыханий» составляют более 2/3 суммарных потерь испарения. Потери от «малых дыханий»: а) От суточного колебания температуры, а, следовательно, от парциального давления паров, вследствие чего изменяется и абсолютное давление в ГП резервуара. При достижении давления, превышающего необходимую величину для подъема клапана, приподнимается тарелка клапана, и часть паровоздушной смеси выходит в атмосферу (получается как бы «выдох»). В ночное время суток ГП и поверхность нефтепродукта охлаждается, газ сжимается и происходит частичная конденсация паров нефтепродукта, давление в ГП падает, и как только вакуум в резервуаре достигает величины, равной расчетной, откроется вакуумный клапан и из атмосферы в резервуар начнет поступать чистый воздух (получается как бы «вдох»). б) От расширения паровоздушной смеси при понижении атмосферного давления, вследствие чего часть газа выйдет из резервуара. Технологические потери нефти на месторождениях происходят в результате сжигания попутного нефтяного газа и капельной жидкости на факелах, при закачке нефтепромысловых сточных вод, содержащих нефтепродукты для поддержания пластового давления, в сальниковых уплотнениях нефтепромыслового оборудования, а также при испарении нефти из резервуаров. Величины технологических потерь нефти по месторождению составляет в пределах 0,4–0,7 % от массы добытой нефти. Основная доля технологических потерь нефти приходится на испарение из сырьевых и товарных резервуаров при больших и малых «дыханиях», которые составляют более 90 % от суммарных технологических потерь [2, 3]. Промысловые резервуары, работающие при низком давлении и используемые в качестве технологических емкостей и для хранения товарной нефти, являются наиболее активными источниками потерь нефти.

На долю резервуаров в герметизированных системах сбора приходится 90,4 % общих потерь, из них 85 % связано с испарением нефти, а 5,4 % — с кипением, вызванным выделением растворенного в ней газа. Большие потери из резервуаров объясняются наличием контакта нефти с атмосферой, сравнительно высокой температурой, а также присутствием в нефти растворенного и окклюдированного в ней газа. Так, при температуре 30°C потери от испарения увеличиваются в среднем в 1,5 раза, при 40 °C — в 4 раза.

Потери нефти при хранении в вертикальных стальных резервуарах в большей мере зависят от ее испаряемости. При содержании в нефти большой концентрации легких фракций, тем больше будет наблюдаться испаряемость и потери их при прочих равных условиях. Поэтому на последней ступени сепарации необходимо поддерживать высокую температуру, а давление в сепараторе —

ниже атмосферного. Для борьбы с потерями нефти, хранящейся в резервуарах большого объема, рекомендуется применять плавающие крыши и понтоны, в которых газовое пространство сведено к минимуму. Большая часть применяемых в настоящее время устройств для сокращения потерь нефти и нефтепродуктов потеряли актуальность. Изобретения устаревают морально и физически, по причине увеличения объемов перекачки нефти и нефтепродуктов и ужесточившихся экологических требований. Ко всему, они не способны обеспечить должный уровень сохранности хранимого продукта, что приводит к его безвозвратной потере и, как следствие, материальным убыткам.

Курсовая работа (проект).

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

Структурными элементами курсового проекта являются:

- титульный лист;
- задание;
- содержание;
- термины и определения;
- перечень сокращений и обозначений;
- введение;
- характеристика объекта системы сбора и подготовки;
- патентный и литературный обзор существующих технологических приемов и технических решений, применяемых в настоящее время;
- предлагаемые технологические решения и их техническое обеспечение;
- охрана труда и окружающей среды при осуществлении технологического процесса;
- оценка затрат на внедрение предложений и рекомендаций;
- заключение;
- список использованных источников;
- список иллюстрационно-графического материала;
- приложения.

Объем курсового проекта должен быть в пределах 40-50 страниц печатного текста (без приложений). Большую часть работы занимает основная часть. Следует избегать больших диспропорций между главами.

5 Вопросы для подготовки к защите курсового проекта

1. Каковы этапы развития и эксплуатации нефтяного месторождения?
2. Дайте характеристику этапам эксплуатации нефтяного месторождения. Какова продолжительность этих этапов?
3. Каково назначение технологической схемы и проекта разработки нефтяного месторождения?
4. Какие параметры нужно знать, чтобы составить проект разработки месторождения?
5. Какие основные требования предъявляются к проекту обустройства нефтяного месторождения?
6. Какие системы сбора продукции скважин применяются на площадях нефтяных месторождений в нашей стране?
7. Перечислите достоинства и недостатки двухтрубной системы сбора и транспортирования нефти.
8. Перечислите достоинства и недостатки герметизированной высоконапорной системы сбора и транспортирования нефти.
9. Как осуществляется сбор продукции скважин при герметизированной системе сбора высоковязкой и парафинистой нефти?
10. Какое значение имеют «Унифицированные технологические схемы комплексов сбора и подготовки нефти, газа и воды нефтеперерабатывающих районов» при использовании их при обу-

стройстве нефтяных месторождений?

11. Что понимают под охраной окружающей среды при сборе, транспортировании и подготовке нефти?
12. С какой целью проводится замер продукции?
13. Для чего предназначены БАЗУ «Спутник», как они классифицируются?
14. В чём отличие установок «Спутник» типа А, Б и ВМР?
15. Какими приборами проводится замер расхода газа и жидкости непосредственно в трубопроводе?
16. Каково назначение сепараторов?
17. Как классифицируют сепараторы?
18. Из каких секций состоит сепаратор, их назначение и устройство?
19. Какие показатели характеризуют эффективность работы сепараторов?
20. Какое количество ступеней сепарации оптимально и почему?
21. В чём преимущества предварительного сброса воды?
22. Физико-химические свойства вод, применяемых для ППД.
23. Подготовка вод для ППД отстаиванием.
24. Оборудование применяемое для подготовки вод для ППД отстаиванием.
25. Подготовка вод для ППД фильтрацией.
26. Подготовка вод для ППД методом флотации.
27. На какие нужды расходуется вода на нефтепромысле?
28. Каким образом определяется расход воды для заводнения нефтяных пластов?
29. Какие требования предъявляются к воде, используемой для заводнения?
30. Какие источники используются для водоснабжения промыслов?
31. Какие воды на нефтяных месторождениях называются сточными?
32. Из какого набора сооружений состоят установки подготовки сточных вод по открытой схеме?
33. На каком принципе основана работа нефтеловушек?
34. Какие существуют установки подготовки сточных вод по закрытой схеме?
35. Какие достоинства имеет закрытая схема подготовки сточных вод?
36. В чём заключается экономическая целесообразность использования промысловых сточных вод для целей заводнения?
37. В каких случаях осуществляют закачку промысловых сточных вод в поглощающие горизонты?
38. Как ведётся борьба с коррозией оборудования на установке по очистке сточных вод?
39. Какие требования предъявляются к разводящей сети водопроводов водоснабжения нефтедобывающих предприятий?
40. Какие объекты входят в систему заводнения пластов?
41. В чём преимущества и недостатки сепараторов различного типа?
42. В каких случаях применяют сепараторы с насосной откачкой?
43. Гидравлический расчёт нефтепровода (напорного и при движении нефтегазовой смеси).
44. Гидравлический расчёт газопровода.
45. Механический расчёт трубопроводов.
46. Тепловой расчёт трубопроводов.
47. Как классифицируют промысловые трубопроводы?
48. Какой порядок проведения работ по сооружению трубопровода?
49. Как проводится испытание трубопровода на герметичность и прочность?
50. Какие виды коррозии существуют?
51. Как проводится активная защита трубопровода от коррозии?
52. Как проводится пассивная защита трубопровода от коррозии?
53. Какие виды арматуры используются на трубопроводах?
54. Какие методы применяют для борьбы с отложениями парафина в трубопроводах?
55. Какие методы применяют для борьбы с отложениями солей в трубопроводах?
56. Какие основные причины образования нефтяных эмульсий?

57. Что представляют собой нефтяные эмульсии, их виды?
58. Какие мероприятия необходимо проводить на промыслах для предотвращения образования эмульсий, снижения их стойкости?
59. Какие существуют способы разрушения нефтяных эмульсий?
60. Почему целесообразно и необходимо осуществлять обезвоживание, обессоливание и стабилизацию нефти на промысле?
61. Как происходит процесс подготовки нефти в установках, работающих под атмосферным давлением?
62. В чём сущность внутрискважинной деэмульсации нефти?
63. В чём сущность электрического обезвоживания и обессоливания нефти?
64. В чём заключается сущность процесса стабилизации нефти?
65. Какие типы электродегидраторов применяют в настоящее время на обессоливающих установках?
66. Какое назначение. Механизм действия и классификация деэмульгаторов?
67. Какие требования предъявляются к деэмульгаторам?
68. Какие резервуары применяются для хранения и подготовки нефти?
69. Какие требования предъявляются к резервуарам для хранения нефти?
70. Какие преимущества имеют железобетонные резервуары перед стальными?
71. Как проводится монтаж и сооружение стальных резервуаров?
72. Какие требования предъявляются к основаниям и фундаментам под резервуары?
73. Какие напряжения испытывает резервуар при загрузке его жидкостью?
74. Какая арматура и оборудование устанавливаются на резервуарах, каково их назначение, принцип действия и конструкция?
75. Какие мероприятия проводят для сокращения потерь лёгких фракций нефти при хранении её в резервуарах?
76. Как защищают стальные резервуары от коррозии?
77. Как производится очистка резервуаров от донных осадков, и какие механизмы применяют для этих целей?
78. Источники и причины потерь при добыче, подготовке и хранении нефти в системах нефтепромыслового хозяйства. Системы улавливания легких фракций углеводородов.
79. Какими способами измеряют количество продукции в резервуарах?
80. Какие насосные станции сооружают на промыслах, и для каких целей?
81. Какие типы насосов устанавливаются в насосных для внутрипромысловой перекачки?
82. Какими достоинствами и недостатками обладают насосы различных типов?
83. Какое оборудование входит в состав насосной станции?
84. Какие основные требования предъявляются к зданиям насосных станций?
85. Какими требованиями должно отвечать электрооборудование насосных станций?
86. Из каких блоков состоит насосная станция БННС?
87. В чём заключается безрезервуарная сдача нефти в магистральный нефтепровод?
88. Какие современные тенденции развития систем сбора и подготовки продукции скважин существуют?
89. Каковы основные экологические аспекты систем сбора и подготовки скважинной продукции?
90. Какие имеются основные стандарты и руководящие документы систем сбора и подготовки скважинной продукции?

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Nafikova16607.pdf

Разноуровневые задачи и задания.

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

Практическое занятие №1 Гидравлический расчет нефтесборного коллектора (нефтепровода) от

дожимной насосной станции (ДНС)
до центрального сборного пункта (ЦСП).

Контрольные вопросы

1. Снижение пропускной способности трубопроводов.
2. Причины, вызывающие снижение пропускной способности, методы предупреждения и борьба с ними.
3. Промысловые сборные трубопроводы. Классификация промысловых трубопроводов. Сор-тамент труб.
4. Выбор трассы трубопроводов и порядок проведения работ при их сооружении.
5. Движение по трубопроводам газированной жидкости.
6. Осложнения, возникающие при эксплуатации трубопроводов.
7. Способы увеличения производительности трубопроводов.
8. Назовите основные уравнения гидравлического расчета трубопроводов.
9. В чем особенности расчета простых трубопроводов.
10. В чем особенности расчета сложных трубопроводов.
11. Основные отличия изотермического и неизотермического течения.
12. Основные задачи технологического расчета трубопроводов.

Практическое занятие № 2 Выбор типоразмера и определение необходимого количества гравитационных сепараторов для отделения газа от нефти (1-я ступень сепарации).

Контрольные вопросы

1. Теоретические основы сепарации.
2. Из каких секций состоит сепаратор, их назначение и устройство?
3. Какие показатели характеризуют эффективность работы сепараторов?
4. Какое количество ступеней сепарации оптимально и почему?
5. Основные типы конструкций сепараторов и их эксплуатационные показатели. Принцип работы сепараторов С-201 и их технологический расчет.
6. Технологический расчет гравитационных сепараторов с жалюзийными насадками.
7. Технологический расчет сетчатых сепараторов.
8. Основные задачи расчета сепараторов на пропускную способность.

Практическое занятие № 3 Гидравлический расчет газопровода от сепарационной установки (1-я ступень сепарации для группы нефтедобывающих скважин) до газокompрессорной станции.

Контрольные вопросы

1. Назначение и виды газосборных коллекторов, область применения.
2. Основы гидравлического расчета газопроводов
3. Тепловой расчет газопроводов
4. Оборудование УКПГ.
5. Основные осложнения эксплуатации газосборных коллекторов.
6. Основные узлы насосных и компрессорных станций.

Практическое занятие № 4 Построение графика изменения давления по длине промыслового газосборного коллектора

Контрольные вопросы

1. По какой формуле определяется диаметр шлейфов при заданной скорости газа?
2. По какой формуле определяется давление в конце шлейфа?
3. По какой формуле определяется давление на заданном участке газопровода P_x при известном значении давления в конце газопровода P_k ?
4. По какой формуле определяют среднюю температуру на расчётном участке газопровода L ?
5. По какой формуле определяется среднее значение давления на расчетном участке газопровода?

Задачи приведены в учебно-методическом пособии по практическим работам:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Nafikova18174.pdf

Тест.

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

Номер:##24829.1.1.1.4.2.0(2)

Задание: С чем связано различие в свойствах нефти в пластовых условиях и при поднятии на поверхность Земли?

Ответы:

- нефть в пластовых условиях содержит растворенный газ
- нефть при поднятии на поверхность земли имеет более низкую температуру
- в пластовых условиях на нефть действуют силы Ван-дер-ваальса
- при поднятии на поверхность нефть подчиняется закону Генри
- при поднятии на поверхность нефть подчиняется закону Эйнштейна

Номер:##24829.1.1.1.5.1.0(1)

Задание: Выберите правильное выражение:

Ответы:

- плотность нефти в пластовых условиях меньше плотности нефти ,добытой из скважины
- плотность нефти в пластовых условиях равна плотности нефти, добытой из скважины
- плотность нефти в пластовых условиях больше плотности нефти, добытой из скважины
- плотность нефти добытой из скважины меньше плотности нефти в пластовых условиях
- плотность нефти добытой из скважины равна плотности нефти в пластовых условиях

Номер:##24829.1.1.1.6.1.0(1)

Задание: Укажите свойство, которое не относится к нефти

Ответы:

- растворима в воде
- легче воды
- густая темная жидкость
- не имеет постоянной температуры кипения
- плотность изменяется с изменением температуры

Номер:##24829.1.1.1.7.1.0(1)

Задание: Укажите неверный ответ на вопрос о назначении нефтегазовых сепараторов.

Ответы:

- нефть и газ отделяют для увеличения пульсаций давления при транспортировании нефтегазовой смеси по сборным коллекторам
- нефть и газ отделяют для уменьшения перемешивания нефтегазового потока и снижения гидравлических сопротивлений
- нефть и газ отделяют для разложения образовавшейся пены
- для отделения воды от нефти при добыче нестойких эмульсий
- нефть и газ отделяют для получения нефтяного газа как химическое сырье или топливо

Номер:##24829.1.1.1.8.2.0(4)

Задание: Какие типы нефтегазовых сепараторов применяются при подготовке нефти?

Ответы:

- горизонтальные
- вертикальные
- одноконтурные
- двухконтурные

- трубные

Номер:##24829.1.1.1.9.1.0(1)

Задание: Что собой представляют каплеуловительные секции сепараторов?

Ответы:

- набор пластин волнообразной конфигурации – жалюзи, сеточные насадки;
- фильтроэлементы;
- металлическая пластина, ориентированная перпендикулярно направлению потока газа
- металлическая пластина, ориентированная параллельно направлению потока газа
- металлическая пластина, ориентированная наклонно направлению потока газа

Номер:##24829.1.1.2.10.1.0(1)

Задание: Какой параметр характеризует стабильность нефти при промысловой подготовке?

Ответы:

- давление насыщенных паров
- давление насыщения нефти газом
- газосодержание нефти
- газовый фактор
- объемный коэффициент

Лабораторная работа.

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

Лабораторная работа №1 Исследование нефтяных дисперсных систем

Контрольные вопросы

1. Что такое нефть? Классификация нефтей (химическая и технологическая). Типы нефтей.
2. Элементарный состав нефти.
3. Фракционный состав нефти.
4. Продукция нефтяных скважин.
5. Классификация нефтяных эмульсий. Устойчивость эмульсий. Кинетическая (или седиментационная) устойчивость. Агрегативная устойчивость эмульсий.
6. Теория двойного электрического слоя. Сольватная теория.
7. Теория расклинивающего давления Б.В. Дерягина.
8. Теория структурно-механического барьера
9. Состав природных стабилизаторов нефтей.
10. Критерии оценки стойкости эмульсий по объективным параметрам.
11. Кинетика возникновения и разрушения промежуточного слоя не осложненного мех. примесями.
12. Сравнительные режимные показатели процессов деэмульсации угленосных и девонских нефтей.
13. Об одной из причин увеличения устойчивости смесей эмульсии нефтей различных горизонтов.
14. Содержание мех. примесей в эмульсии по пути движения потока.
15. Формирование некоторых видов мех. примесей в потоке на промыслах.

Лабораторная работа № 2 Определение количественного содержания воды в нефтяных эмульсиях.

Контрольные вопросы

1. Условия образования водонефтяных эмульсий.
2. Физико – химические свойства нефтяных эмульсий.
3. Разделение водонефтяных эмульсий методом отстаивания.
4. Термическое разделение водонефтяных эмульсий.

5. Разделение водонефтяных эмульсий путем ее фильтрации.
6. Применение химических реагентов для разделения водонефтяных эмульсий
7. Влияние мех. примесей в нефти на эффективность использования деэмульгаторов
8. Основные методы разрушения нефтяных эмульсий.
9. Содержание воды в нефтях, нефтепродуктах. Понятие об обводненности продукции и ее значение при эксплуатации месторождений.
10. Методы определения обводненности продукции.
11. Влияние содержания воды в продукции скважины на реологические свойства жидкости.
12. Влияние содержания воды в продукции скважины на интенсивность отложения асфальтосмолистых парафиновых отложений (АСПО)
13. Влияние обводненности продукции скважин на отложения солей.
14. Влияние содержания воды в продукции скважины на интенсивность коррозии.
15. Способы снижения осложнений обусловленных обводненностью продукции.

Лабораторная работа № 3 Определение количества свободного газа в нефти.

Вопросы для защиты

1. Основные требования к качеству товарной нефти
2. Рассказать об устройстве прибора УОСГ-100 СКП.
3. Рассказать о принципе работы прибора УОСГ-100 СКП.
4. Как производится на приборе УОСГ-100 СКП отсекание пробы нефти (жидкости) от основного потока?
5. На каких свойствах жидкости и газа основано определение количества свободного газа в жидкости?
6. Как определить величину изменения объема пробы в приборе?
7. Как изменяется давление в зависимости от изменения объема жидкости?
8. От каких факторов зависит угол наклона кривой?
9. Что такое относительное количество свободного газа?
10. Можно ли, используя результаты этой работы, определить коэффициент сжимаемости нефти?
11. Меры безопасности при выполнении работы.
12. Сепарация и современные методы борьбы с потерями нефти и газа.
13. Сепарация газа и оценка возможных потерь углеводородов.
14. Стабилизация нефти и давление насыщенных паров, значение.
15. Техника безопасности и охрана окружающей среды при обслуживании сепарационных пунктов.

Учебно-методическое пособие находится по адресу:

http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/Oktyabrski/Nafikova18173.pdf