

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

К.М.04.03 СКВАЖИННАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ

Направление подготовки (специальности): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль: Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения
(очно-заочная)

Квалификация (степень) выпускника
(бакалавр)

2021 год набора

Виды работ	Объем занятий по семестрам, час										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Лекции							36				36
Практические занятия							42				42
Лабораторные работы											
Консультации											
Самостоятельная работа							102				102
Контрольная работа											
Курсовой(ая) проект/работа											
Контроль							36				36
Форма контроля							Э				Э
Итого:							216				216
з.е.							6				6

Рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета ИНГ протокол

№ 5 от 14.05.2021


Ханты-Мансийск, 2021 год

Предисловие

1. Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 96 от 9.02.2018 года.

2. Разработчик(и):

-
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

О.Н. Бирюкова
(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

канд. геогр. наук
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Н.О. Игенбаева
(И. О. Фамилия)

4. Утверждаю:

Директор ИНГ
(должность)


(подпись)

В.И. Зеленский
(И. О. Фамилия)

1 Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины состоит в освоении обучающимися профессиональных компетенций, направленных на изучение критериев технологий извлечения нефти скважинным способом с учетом специфики её добычи в условиях Западной Сибири.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 учебного плана, модуль Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти.

3 Формируемые компетенции обучающегося

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Планируемые результаты (соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций)
код компетенции	содержание компетенции	
ПК-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства	<p>ПК-1.3 З. Требования нормативных правовых актов Российской Федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области добычи углеводородного сырья. Технологические режимы, параметры работы скважин. Порядок выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья в соответствии с нормативно-технической документацией. Методы оценки показателей эксплуатации скважин.</p> <p>ПК-1.3 У. Анализировать технологические показатели работы скважин. Обслуживать замерные установки. Принимать решения по корректировке технологических режимов работы скважин</p> <p>ПК-1.3 В. Опытном контроле соответствия выполнения технологических операций по добыче углеводородного сырья нормативно-технической документации.</p> <p>ПК-1.4 З. Влияние различных процессов, происходящих в пласте, на коэффициент продуктивности добывающей скважины. Методы оценки показателей эксплуатации скважин.</p> <p>ПК-1.4 У. Анализировать технологические показатели работы скважин. Выявлять неисправности наземного оборудования скважин в рамках технологического режима работы.</p> <p>ПК-1.4 В. Опытном контроле соблюдения технологических режимов работы скважин. Навыками определения отклонений технологических параметров работы скважин от технологического режима.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы 216 часов.

№ п/п	Тема	Трудоемкость по видам учебной работы, час					Код компетенции	Оценочные средства
		Занятия лекционного типа	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Самостоятельная работа		
7 семестр								
1	Введение Условия притока жидкости и газов к скважинам Приток жидкости к скважине, виды гидродинамического несовершенства скважин, коэффициент гидродинамического совершенства скважины, оптимальный и потенциальный дебиты скважин.	4	6			12	ПК-1	собеседование реферат, контрольная работа
2	Подготовка к эксплуатации и освоение нефтяных и газовых скважин Подготовка скважины к эксплуатации, требования к конструкции скважин, первичное и вторичное вскрытие пласта, конструкции забоев скважин, оборудование устья и ствола скважины, освоение скважин, методы и способы вызова притока.	4	6			12	ПК-1	собеседование реферат, контрольная работа
3	Фонтанная добыча нефти Основные способы эксплуатации добывающих скважин, баланс энергии в скважине, механизм движения газонефтяной смеси по вертикальным трубам, характеристика	4	6			12	ПК-1	собеседование реферат, контрольная работа

	<p>бподъемника, расчет процесса фонтанирования, оборудование фонтанных скважин, установление технологического режима работы фонтанных скважин, обслуживание фонтанных скважин.</p>							
4	<p>Газлифтная добыча нефти Область применения газлифтного способа добычи нефти, принцип работы, компрессорного подъемника, классификация газлифтных скважин.</p>	4	6			12	ПК-1	<p>собеседование реферат, контрольная работа</p>
5	<p>Добыча нефти скважинными штанговыми насосами Классификация глубиннонасосных установок, схема штанговой скважинной установки, подбор штангового насоса для оптимального отбора жидкости, оборудование подземное и наземное СШНУ, факторы, влияющие на подачу штангового скважинного насоса, измерение нагрузок на штанги с помощью динамографа, исследование скважин, эксплуатируемых штанговыми насосными установками, борьба с вредными влияниями на работу штангового насоса, обслуживание скважин, оборудованных СШНУ</p>	4	6			16	ПК-1	<p>собеседование реферат, контрольная работа</p>
6	<p>Добыча нефти бесштанговыми насосами Область применения установок электропогружных центробежных насосов (УЭЦН),</p>	8	4			12	ПК-1	<p>собеседование реферат, контрольная работа</p>

	схема установки ЭЦН, основные узлы установки ЭЦН, их назначение и характеристика, пуск установки ЭЦН и вывод ее на режим после подземного ремонта, влияние газа на работу УЭЦН и методы борьбы с ним, обслуживание скважин, оборудованных УЭЦН.							
7	Сравнение различных способов эксплуатации нефтяных скважин Винтовые насосы для добычи нефти. Гидропоршневые насосы для добычи нефти. Диафрагменные насосы для добычи нефти Струйные насосы для добычи нефти. Вибрационные насосы для добычи нефти.	4	4			12	ПК-1	собеседование реферат, контрольная работа
8	Текущий и капитальный ремонт скважин Технология текущего ремонта скважин. Технология капитального ремонта скважин. Технология подземного ремонта скважин с использованием колтюбинга.	4	4			14	ПК-1	собеседование реферат, контрольная работа
ИТОГО		36	42			102	-	-

5 Образовательные технологии, используемые при различных видах учебной работы

№ темы	Образовательная технология
1	Управляемая дискуссия
3	Разбор конкретных ситуаций
5	Управляемая дискуссия
8	Управляемая дискуссия
1	Разбор конкретных ситуаций
4	Управляемая дискуссия
6	Разбор конкретных ситуаций
7	Разбор конкретных ситуаций
8	Управляемая дискуссия

6 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Электронно-информационная образовательная среда представлена личным кабинетом, расположенным по ссылке <https://itport.ugrasu.ru>, электронной библиотечной системой <https://lib.ugrasu.ru>, электронным каталогом Научной библиотеки ЮГУ <https://irbis.ugrasu.ru> и системой дистанционного обучения Moodle, расположенной по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

Методические указания для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме представлены в электронном виде в системе Moodle по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

6.1 Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его научно-педагогическому работнику на практическом занятии.

6.2 Методические указания к практическим занятиям

Целью практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков. Методические рекомендации по каждой практической работе имеют теоретическую часть, подготовленную отдельно, или указание на источник, необходимый для подготовки к соответствующему практическому занятию, с необходимыми для выполнения работы формулами, пояснениями, таблицами и графиками; алгоритм выполнения заданий. Практические задания сочетаются с теоретическими знаниями. Проведению практического занятия как правило предшествует самостоятельная работа обучающегося.

6.3 Методические указания к самостоятельной работе

В рамках самостоятельной работы обучающийся знакомится с рабочей программой, особое внимание должно уделяться целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Анализируется конспект лекций, ведется подготовка ответов к контрольным вопросам, просматривается рекомендуемая литература, используются аудио-видеозаписи по заданной теме, решаются расчетно-графические задания, задачи по алгоритму и др.

6.4 Методические указания к контрольной работе

В контрольной работе раскрываются определенные условием вопросы. Исходными данными для выполнения контрольной работы могут служить учебники и учебные пособия, результаты исследований и др. Завершенная контрольная работа, оформленная должным образом, подписывается обучающимся на титульном листе и сдается для проверки научно-педагогическому работнику. Срок сдачи контрольной работы определяется в соответствии с учебным планом и доводится до сведения обучающихся.

7 Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся производится в дискретные временные интервалы НПР, обеспечивающими реализацию дисциплины в форме экзамена в 7 семестре.

Обучение и контроль обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием

специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Методическое обеспечение для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья представлено как электронный учебно-методический комплект документов по дисциплине и размещено в системе «Moodle» (и/или в системе управления электронными образовательными ресурсами) на сайте Университета по ссылке <http://eluniver.ugrasu.ru>.

7.1 Технологическая карта дисциплины 7 семестр

№ п/п	Название темы	Максимальное количество баллов
Обязательный уровень (70 баллов)		
1	Введение. Условия притока жидкости и газов к скважинам	5
2	Подготовка к эксплуатации и освоение нефтяных и газовых скважин	10
3	Основные способы эксплуатации добывающих скважин. Фонтанная добыча нефти	10
4	Газлифтная добыча нефти. Область применения газлифтного способа добычи нефти	5
	Контрольная работа по темам 1-4	5
5	Добыча нефти скважинными штанговыми насосами	5
6	Добыча нефти бесштанговыми насосами	10
7	Сравнение различных способов эксплуатации нефтяных скважин	10
8	Технология текущего ремонта скважин. Технология капитального ремонта скважин	5
10	Контрольная работа по темам 5-8	5
Дополнительный уровень (30 баллов)		
1	Рефераты по темам, выносимых на самостоятельную проработку	10
2	Собеседование по разделам дисциплины	10
3	Публикация в сборнике тезисов докладов	10
Итого		100

Шкала оценивания результатов *по балльной системе*:

Критерии выставления оценки по экзамену при промежуточной аттестации

отлично от 89 до 100 баллов;

хорошо от 75 до 89 баллов;

удовлетворительно от 61 до 74 баллов;

неудовлетворительно от 0 до 60 баллов.

7.2 Примерные контрольные задания при проведении практических работ

Задание 1. Рассчитать дебит скважины для плоскорадиального потока нефти по формуле Дюпюи. Данные по вариантам приведены в таблице 1. Построить кривую распределения давления в модели пласта. Принять что r изменяется от 50 м до r_k с шагом 50 м. При построении масштаб выбирается произвольно. Оформить кривую распределения давления по аналогии с рисунком 1.

Таблица 1

№ Варианта	r_c , см	r_k , м	μ , мПа·с	P_k , МПа	$P_{заб}$, МПа	h , м	k , мкм ²
1	14,6	750	1,8	20,5	14,4	12	0,3

При рассмотрении движения несжимаемой жидкости, имеющей вязкость μ , в однородном горизонтальном пласте постоянной толщины в направлении от контура питания к скважине (рисунок 1), движение жидкости предполагается установившимся плоскорадиальным; закон фильтрации - линейный.

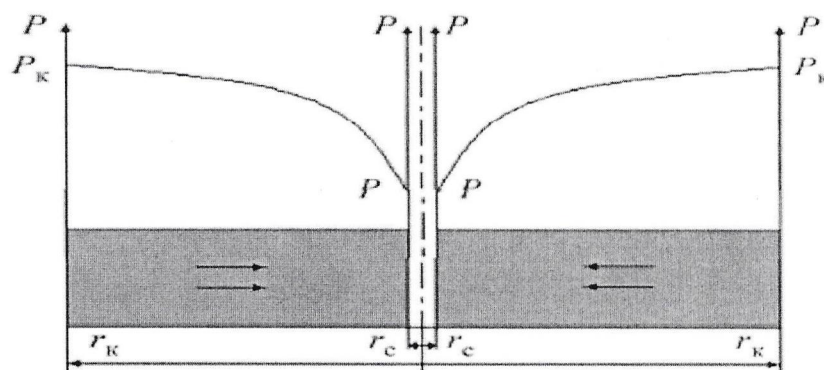


Рисунок 1 - Вертикальное сечение пласта и линия распределения давления для плоскорадиального потока

Расход жидкости (дебит скважины) можно определить по формуле Дюпюи:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot k \cdot h \cdot (P_k - P_{заб})}{\mu \cdot \ln \frac{r_k}{r_c}}$$

где Q - объемный расход жидкости, м³/с;

h - толщина пласта, м;

μ - вязкость флюида, Па с;

r_k - радиус контура питания, м;

r_c - радиус скважины, м;

h - толщина пласта, м;

P_k - давление на контуре питания, Па;

$P_{заб}$ - давление на забое скважины, Па.

k - коэффициент пропорциональности, м².

Уравнение распределения давления в пласте имеет вид:

$$P = P_k - \frac{P_k - P_{заб}}{\ln \frac{r_k}{r_c}} \cdot \ln \frac{r_k}{r}$$

где r - расстояние от скважины до контура питания, м.

Из формулы следует, что линия распределения давления в пласте имеет вид логарифмической кривой. Геометрическое тело, образованное вращением этой кривой вокруг оси скважины, называют воронкой депрессии.

Задание 2. Подбор однорядного газлифтного подъемника

Для однорядного газлифтного подъемника кольцевой системы определить глубину ввода газа (длину подъемных труб), диаметр труб, расход газа, выяснить необходимость применения пусковых клапанов.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

Методика расчета

При расчете показателей газлифтной эксплуатации скважин воспользуемся аналитической методикой А. П. Крылова.

1. Определяем дебит скважины по уравнению притока:

$$Q = K_{пр} \cdot (P_{пл} - P_{заб}) \text{ м}^3/\text{сут},$$

где $K_{пр}$ - коэффициент продуктивности, $\text{м}^3/\text{сут} \cdot \text{МПа}$,

$P_{пл}$ - пластовое давление, МПа,

$P_{заб}$ - забойное давление, МПа.

2. Длина подъемных труб (глубина ввода газа при использовании рабочего газлифтного клапана) при $P_{заб} > P_1$:

$$L = H_{ф} - \frac{(P_{заб} - P_1) \cdot 10^6}{\rho_{см} \cdot g} \text{ м},$$

где P_1 - давление у башмака труб, принимают обычно на 0,3...0,4 МПа меньше рабочего давления:

$$P_1 = P_p - 0,4 \text{ МПа},$$

3. Диаметр для газлифтного подъемника определяем по формуле Крылова:

$$d = 188 \cdot \sqrt{\frac{\rho_{см} \cdot L}{(P_1 - P_y) \cdot 10^6}} \cdot \sqrt[3]{\frac{Q \cdot L \cdot g}{\rho_{см} \cdot g \cdot L - (P_1 - P_y) \cdot 10^6}} \text{ мм},$$

где g - ускорение свободного падения, $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

4. Определяем оптимальный полный удельный расход газа (включая собственный газ скважины) по формуле:

$$R_{опт} = \frac{0,388 \cdot L \cdot (1 - e)}{d^{0,5} \cdot e \cdot \lg \frac{P_1}{P_y}} \text{ м}^3/\text{т},$$

где e - относительное погружение труб под уровень жидкости:

$$e = \frac{(P_1 - P_y) \cdot 10^6}{\rho_{см} \cdot g \cdot L}$$

5. Эффективный газовый фактор определяем по формуле:

$$G_{эф} = \left[G - \alpha \cdot \left(\frac{P_1 + P_y}{2} - P_0 \right) \right] \cdot (1 - n_b) \text{ м}^3/\text{т}.$$

6. Удельный расход нагнетаемого газа с учетом растворимости газа:

$$R_{нагн} = R_{опт} - G_{эф} \text{ м}^3/\text{т}.$$

7. Суточный расход газа: $R_{сут} = R_{нагн} \cdot Q \text{ м}^3/\text{сут}$,

где Q - дебит скважины, т/сут.

8. Выясняем необходимость применения пусковых клапанов, для этого определяем пусковое давление для однорядного подъемника кольцевой системы. При $H_{ст} > 0$ - сначала определяют превышение уровня жидкости в НКТ над статическим уровнем при продавливании по формуле:

$$\Delta H_{ст} = \frac{(P_p - P_y) \cdot 10^6}{\rho_{см} \cdot g} \cdot \frac{D^2 - d^2}{D^2} \text{ м}$$

8. Пусковое давление определяем по формуле: $P_{пуск} = \frac{(L - \Delta H_{ст}) \cdot \rho_{см} \cdot g}{10^6} \text{ МПа}.$

Если $P_{пуск} > P_p$ - необходимо применять газлифтные клапаны.

Задание 3. Порядок расчета и подбора оборудования ШСНУ

Определить: планируемый отбор жидкости по уравнению притока при $n=1$; глубину спуска насоса; оптимальное давление на приеме насоса; объемную производительность установки. По диаграмме А.Н. Адонина (рисунок 1) для базовых СК выбирать диаметр насоса (плунжера) d_n и тип СК. Записать техническую характеристику выбранного СК. В зависимости от диаметра, глубины спуска насоса выбрать конструкцию колонны штанг.

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

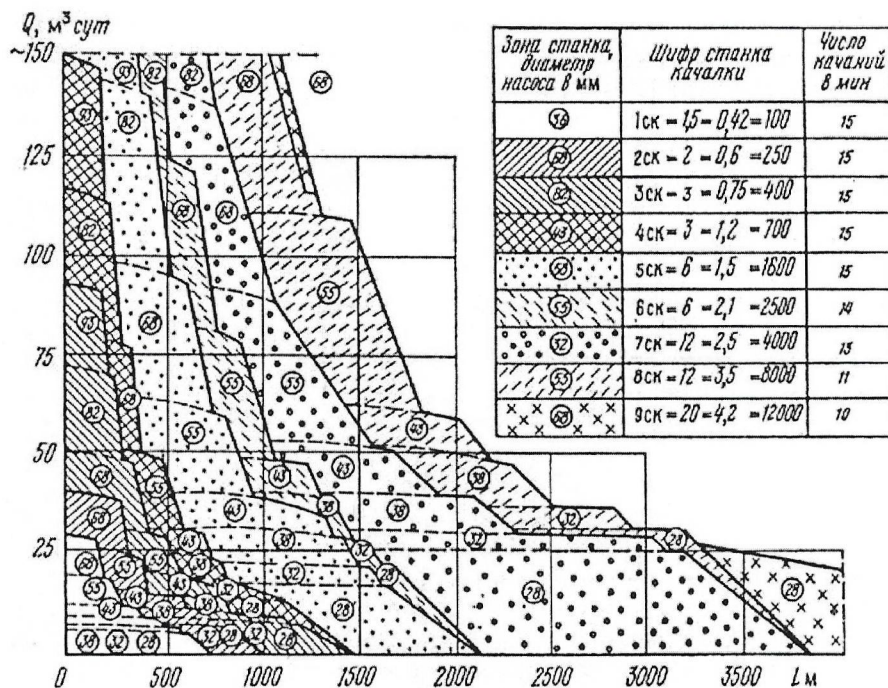


Рис. 1. Диаграмма А.Н. Адонина для станков-качалок

Задание 4. Вертикальная скважина эксплуатируется установкой погружного центробежного электронасоса (ПЭЦН), спущенной на глубину $H_{сп}=1100$ м. Массовый дебит скважины $Q_m=131$ т/сут. Диаметр подъемника $d_{вн}=0,053$ м. Диаметр Э/К $D_{ЭК}=0,168$ м. Глубина скважины $H_c=2700$ м. пластовая температура 38°C , обводненность продукции $B=0,1$. Температура на устье скважины $t_y=20^\circ\text{C}$.

Расчитать температуру жидкости перед установкой ПЭЦН $t_{пр}$, на выходе из насоса t_v , а также подогрев жидкости за счет работы установки Δt .

Параметры для расчета	Вариант
Глубина спуска установки ПЭЦН $H_{сп}$ м	1100
Массовый дебит скважины Q_m т/сут.	131
Диаметр подъемника $d_{вн}$ м	0,053
Диаметр Э/К $D_{ЭК}$ м	0,168
Глубина скважины H_c м.	2700
Пластовая температура $^\circ\text{C}$,	38
Обводненность продукции В	0,1
Температура на устье скважины t_y $^\circ\text{C}$.	20

Задание 5. Определить вид ремонтных работ в нефтяных скважинах по утвержденным Рекомендациям (Приказ Минэнерго РФ от 24 июня 2008 г. N 5)

Данные по вариантам выдаются преподавателем.

7.3 Примерный перечень тем рефератов

Темы рефератов по дисциплине (модулю) «Скважинная добыча нефти»

Раздел 1

1. Приток жидкости к скважине
2. Виды гидродинамического несовершенства скважин
3. Коэффициент гидродинамического совершенства скважины
4. Оптимальный и потенциальный дебиты скважин

Раздел 2

5. Подготовка скважины к эксплуатации
6. Требования к конструкции скважин
7. Физические процессы, протекающие в призабойной зоне скважины
8. Первичное вскрытие пласта
9. Конструкции забоев скважин
10. Вторичное вскрытие пласта
11. Оборудование устья и ствола скважины
12. Освоение скважин
13. Критерии выбора метода вызова притока
14. Методы и способы вызова притока и освоения добывающих скважин
15. Освоение нагнетательных скважин

Раздел 3

16. Основные способы эксплуатации добывающих скважин
17. Теоретические основы подъема смеси по трубам
18. Баланс энергии в скважине
19. Условия, причины и типы фонтанирования
20. Подъем жидкости за счет энергии гидростатического напора
21. Оборудование фонтанных скважин, классификация фонтанной арматуры
22. Регулирование дебита фонтанной скважины, установление технологического режима работы фонтанных скважин
23. Обслуживание фонтанных скважин

Раздел 4

24. Область применения газлифтного способа добычи нефти
25. Принцип работы компрессорного подъемника
26. Классификация газлифтных скважин, оборудование газлифтных скважин
27. Компрессорное хозяйство на нефтяных промыслах

Раздел 5

28. Классификация глубиннонасосных установок, область применения глубиннонасосных установок
29. Схема штанговой скважинной установки, подбор штангового насоса для оптимального отбора жидкости
30. Оборудование устья насосных скважин, индивидуальный привод штангового насоса
31. Размерный ряд станков-качалок по ГОСТ, их выбор
32. Факторы, влияющие на подачу штангового скважинного насоса
33. Измерение нагрузок на штанги с помощью динамографа. Динамограммы
34. Борьба с вредным влиянием газа на работу штангового насоса
35. Борьба с вредным влиянием песка на работу штангового насоса
36. Обслуживание скважин, оборудованных СШНУ

Раздел 6-7

37. Область применения установок электропогружных центробежных насосов –УЭЦН. Схема установки ЭЦН
38. Основные узлы установки ЭЦН, их назначение и характеристика
39. Методика подбора УЭЦН для скважин
40. Влияние газа на работу УЭЦН и методы борьбы с ним
41. Винтовые насосы для добычи нефти

42. Струйные насосы для добычи нефти
43. Сравнение различных способов эксплуатации нефтяных скважин

Раздел 8

44. Виды работ по текущему и капитальному ремонту скважин
45. Подъемники, применяемые при ПРС
46. Подготовительные работы перед проведением ТРС и КРС. Обследование скважин перед ремонтом
47. Причины и виды нарушений целостности обсадных колонн. Методы определения глубины и характера повреждения обсадных колонн
48. Ремонтно-изоляционные работы
49. Переход на другие горизонты и приобщение пластов
50. Основания для ликвидации эксплуатационной скважины. Порядок ликвидации скважин
51. Порядок оформления документов на ликвидацию скважины

7.4 Примерный перечень вопросов к собеседованию

1. Охарактеризуйте виды гидродинамического несовершенства скважин.
2. Дайте характеристику гидродинамически совершенной скважине.
3. Как определяется коэффициент совершенства скважины?
4. Какой комплекс работ включает в себя подготовка скважины к эксплуатации?
5. Конструкции забоев скважин.
6. Характеристика методов перфорации скважин.
7. Назначение колонной головки.
8. Характеристика применяемых НКТ.
9. Существующие методы вызова притока и освоения добывающих скважин.
10. Основные способы эксплуатации скважин.
11. Охарактеризуйте баланс энергии в скважине.
12. Какие типы фонтанирования существуют?
13. Назначение и состав манифольдов.
14. Классификация фонтанной арматуры.
15. По каким параметрам выбирается фонтанная арматура?
16. Как проводится изменение дебита фонтанной скважины?
17. Как устанавливается технологический режим работы фонтанной скважины?
18. Какие осложнения возникают при эксплуатации фонтанных скважин?
19. Методы борьбы с отложениями парафина при работе фонтанных скважин.
20. Область применения газлифта.
34. Почему не применяют воздух в качестве рабочего агента?
15. Какие системы газлифта существуют, в чем их характеристика?
16. Какие существуют конструкции газлифта?
17. В чем выражаются преимущества и недостатки газлифта?
18. Основные элементы СШНУ.
19. Как проводится подбор скважинного штангового насоса?
20. Характеристика насосных штанг.
21. Какие нагрузки действуют на станок-качалку?
22. Какие факторы влияют на подачу СШНУ?
23. Как проводится борьба с газом при эксплуатации СШНУ?
24. Как проводится борьба с песком при эксплуатации СШНУ?
25. Методы борьбы с отложениями парафина при эксплуатации СШНУ.
26. Какие приспособления применяют при эксплуатации наклонных и искривленных скважин?
27. Как проводится исследование скважин с СШНУ?

28. Область применения, преимущества и недостатки винтовых штанговых насосных установок.
29. Основные элементы УЭЦН и их назначение.
30. Характеристика модульных ЭЦН.
31. Что входит в маркировку ЭЦН?
32. Как проводится подбор УЭЦН к скважине?
33. Методы борьбы с газом при эксплуатации УЭЦН.
34. Устройство и работа газосепараторов.
35. Назначение и принцип работы диспергаторов.
36. Устройство и область применения винтовых насосов.
37. Устройство и область применения гидропоршневых насосов.
38. Каково назначение и классификация текущего ремонта скважин?
39. Назовите причины, приводящие к необходимости ремонта скважин.
40. Что входит в подготовительные работы перед проведением текущего ремонта?
41. Виды работ, проводимые при капитальном ремонте скважин.
42. Как проводится обследование скважины перед ремонтом?
43. Как проводятся исправления дефектов в обсадной колонне?
44. В каких случаях проводится ликвидация скважин?
45. В чем состоит технология работ по ликвидации скважин?
46. Оформление документов на ликвидацию скважин.

7.5 Примерный перечень вопросов для контрольной работы

1. Оптимальный и потенциальный дебиты скважин
2. Требования к конструкции скважин. Физические процессы, протекающие в призабойной зоне скважины.
3. Освоение нагнетательных скважин
4. Подъем жидкости за счет энергии расширяющего газа
5. Осложнения при работе фонтанных скважин
6. Комплекс скважинного оборудования для фонтанной эксплуатации
7. Технологическая схема компрессорного газлифта. Технологическая схема бескомпрессорного газлифта
8. Исследование газлифтных скважин и установление режима их работы
9. Безбалансирные станки-качалки
10. Факторы, влияющие на подачу штангового скважинного насоса
11. Борьба с отложениями парафина при эксплуатации скважин с ШСНУ
12. Автоматизация скважин, оборудованных УЭЦН
13. Пуск установки ЭЦН и вывод ее на режим после подземного ремонта
14. Влияние газа на работу УЭЦН и методы борьбы с ним.
15. Винтовые насосы для добычи нефти
16. Струйные насосы для добычи нефти
17. Подземный ремонт нефтяных скважин. Выбор подъемного агрегата
18. Схемы расстановки оборудования
19. Выбор механизмов и инструмента
20. Технология подъема НКТ и насосов
21. Технология чистки скважины и НКТ
22. Определение плотности промывочной жидкости, применяемой для предупреждения выброса
23. Определение изменения температуры по длине эксплуатационной колонны

7.6 Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы к промежуточному контролю (экзамену) по дисциплине (модулю)

Раздел 1

1. Условия притока жидкости в скважину.
2. Какие допущения вводятся для вывода формулы Дюпюи?
3. Какие величины входят в формулу Дюпюи?
4. Охарактеризуйте виды гидродинамического несовершенства скважин.
5. Дайте характеристику гидродинамически совершенной скважине.
6. Чем учитывается несовершенство скважины?
7. Как определяется коэффициент совершенства скважины?
8. Дайте понятия оптимального и потенциального дебитов.

Раздел 2

9. Какой комплекс работ включает в себя подготовка скважины к эксплуатации?
10. Требования к первичному вскрытию пласта.
11. Конструкции забоев скважин.
12. Характеристика методов перфорации скважин.
13. Назначение колонной головки.
14. Характеристика применяемых НКТ.
15. Существующие методы вызова притока и освоения добывающих скважин.
16. От чего зависит выбор метода вызова притока?
17. В чем состоит особенность освоения нагнетательных скважин?

Раздел 3

18. Основные способы эксплуатации скважин.
19. Охарактеризуйте баланс энергии в скважине.
20. Какие типы фонтанирования существуют?
21. Какие существуют структуры газожидкостной смеси в НКТ?
22. Назначение фонтанной арматуры.
23. Назначение и состав манифольдов.
24. Классификация фонтанной арматуры.
25. По каким параметрам выбирается фонтанная арматура?
26. Как проводится изменение дебита фонтанной скважины?
27. Как устанавливается технологический режим работы фонтанной скважины?
28. Какие осложнения возникают при эксплуатации фонтанных скважин?
29. Методы борьбы с отложениями парафина при работе фонтанных скважин.
30. Основные средства автоматизации фонтанных скважин.
31. Что включает в себя комплекс скважинного оборудования?
32. Что включает в себя обслуживание фонтанных скважин?

Раздел 4

33. Область применения газлифта.
34. Почему не применяют воздух в качестве рабочего агента?
35. Какие системы газлифта существуют, в чем их характеристика?
36. Какие существуют конструкции газлифта?
37. В чем выражаются преимущества и недостатки газлифта?
38. Что входит в технологическую схему компрессорного газлифта?
39. В чем сущность и преимущества бескомпрессорного газлифта?
40. Методы снижения пусковых давлений.
41. Классификация газлифтных клапанов.
42. Как работает пусковой газлифтный клапан?
43. Как устанавливается технологический режим работы газлифтной скважины?
44. Периодическая эксплуатация газлифтных скважин.

45. Как работает газлифт с камерой замещения?
46. Как работает плунжерный подъемник?
47. В чем сущность внутрискважинного газлифта?

Раздел 5-

48. Основные элементы СШНУ.
49. Как проводится подбор скважинного штангового насоса?
50. Характеристика насосных штанг.
51. Какие нагрузки действуют на станок-качалку?
52. Какие факторы влияют на подачу СШНУ?
53. Как проводится борьба с газом при эксплуатации СШНУ?
54. Как проводится борьба с песком при эксплуатации СШНУ?
55. Методы борьбы с отложениями парафина при эксплуатации СШНУ.
56. Какие приспособления применяют при эксплуатации наклонных и искривленных скважин?
57. Что можно определить с помощью динамограмм?
58. Как проводится исследование скважин с СШНУ?
59. Как правильно определить уравнивание станка-качалки?
60. Как проводится обслуживание скважин с СШНУ?
61. Область применения, преимущества и недостатки винтовых штанговых насосных установок.
62. Какие функции выполняет система автоматизации СШНУ?

Раздел 6-7

63. Основные элементы УЭЦН и их назначение.
64. Характеристика модульных ЭЦН.
65. Что входит в маркировку ЭЦН?
66. Как проводится подбор УЭЦН к скважине?
67. Какие параметры контролируются в процессе эксплуатации ЭЦН?
68. Какие виды работ проводятся при монтаже ЭЦН?
69. Как проводится запуск ЭЦН в работу?
70. Методы борьбы с газом при эксплуатации УЭЦН.
71. Устройство и работа газосепараторов.
72. Назначение и принцип работы диспергаторов.
73. Устройство и область применения винтовых насосов.
74. Устройство и область применения гидропоршневых насосов.
75. Устройство и область применения диафрагменных насосов.
76. Назначение и работа обратного и спускного клапанов в ЭЦН.
77. Из чего состоит кабельная линия ЭЦН?

Раздел 8

78. Каково назначение и классификация текущего ремонта скважин?
79. Назовите причины, приводящие к необходимости ремонта скважин.
80. Что входит в подготовительные работы перед проведением текущего ремонта?
81. Как происходит передача скважин для ремонта и из ремонта?
82. Какие инструменты используются при С ПО?
83. Как проводится выбор жидкости для глушения скважин?
84. Какие методы ликвидации песчаных пробок существуют?
85. Виды работ, проводимые при капитальном ремонте скважин.
86. Как проводится обследование скважины перед ремонтом?
87. Как проводятся исправления дефектов в обсадной колонне?
88. Как проводятся работы по подъему оборванных труб?
89. Какова технология проведения изоляционных работ?

90. В каких случаях проводится ликвидация скважин?
 91. В чем состоит технология работ по ликвидации скважин?
 92. Как оформляются документы на ликвидацию скважин?

8 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1 Перечень учебной литературы

1. Арбузов, Валерий Николаевич. Геология. Технология добычи нефти и газа. Практикум: Практическое пособие для вузов / В. Н. Арбузов, Е. В. Курганова. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2020. - 67 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авторизации пользователей. <https://urait.ru/bcode/451362>

2. Апасов, Т. К. Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи для месторождений Западной Сибири: учебное пособие / Т. К. Апасов, Р. Т. Апасов, Г. Т. Апасов. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015. - 187 с. <https://e.lanbook.com/book/91835>

3. Двинин, А. А. Типовые центробежные насосы в нефтяной промышленности: учебное пособие: учебное пособие / А. А. Двинин, А. А. Безус. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. - 232 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28295

4. Савенок, О. В. Нефтегазовая инженерия при освоении скважин: монография / О.В. Савенок.-Москва:Инфра-Инженерия,2019.-548с.
<http://znanium.com/catalog/document/?pid=1049164&id=346094>

5. Тихоненков, Б. П. Насосы и насосные станции. Часть 1: Насосы: учебник / Б.П. Тихоненков. - 1. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2005. - 94 с. - Б. ц. <http://znanium.com/catalog/document/?pid=400846&id=287219>

8.2 Информационно-образовательные (правовые) ресурсы в сети «Интернет»

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность
Электронно-библиотечные системы			
1	http://diss.rsl.ru	Электронная библиотека диссертаций РГБ	авторизированный доступ
2	http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «Лань»	авторизированный доступ
3	http://znanium.com	ЭБС «ZNANIUM.COM»	авторизированный доступ
4	https://urait.ru/	ЭБС «Urait»	авторизированный доступ
Информационные справочные системы			
5	http://www.consultant.ru	СПС КонсультантПлюс	авторизированный доступ
6	https://www.garant.ru	СПС Гарант	авторизированный доступ
Профессиональные базы данных			
7	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека elibrary.ru	авторизированный доступ
8	https://webofscience.com	Международная наукометрическая база данных (МНБД) Web of Science	авторизированный доступ
9	https://www.scopus.com	База данных международных индексов научного цитирования Scopus	авторизированный доступ

8.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе отечественного производства

При освоении дисциплины используются информационные технологии такие, как использование на занятиях офисных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты. Интернет-групп

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования		№ кабинета	Вид работ (лекции, практики, лабораторные)
		ТСО и компьютерной техники(их количество)	Наименование оборудования, приборов и т.п. (их количество)		
1	Учебная аудитория	Проектор, компьютер	Учебная мебель, доска, экран	Аудитория №1	Лекции
2	Учебная аудитория	Проектор, компьютер	Учебная мебель. доска. экран тренажер. учебно-наглядные пособия (макеты, стенды),	Аудитория №20	Практические занятия
3	Помещение для самостоятельной работы. Зал электронной информации	Оснащен рабочими местами, оборудованными персональными компьютерами с подключением к сети INTERNET и электронно-библиотечным	Учебная мебель	Аудитория №34	Самостоятельная работа

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу:

1. Дополнения и изменения в рабочей программе

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) _____ ;
- 2) _____ ;
- 3) _____ .

2. Разработчик:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

3. Согласовано руководителем образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И. О. Фамилия)

4. Изменения, внесенные в рабочую программу, одобрены на заседании учебно-методического совета _____ протокол № ____ от ____ .

(институт)

(дата)