

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

(2710) Разрушение горных пород

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

Направленность: **профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная;**

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

Трудоемкость дисциплины: **5 з.е. (180час)**

Октябрьский 2024

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Буровые машины и механизмы; Машины и механизмы для строительства нефтяных и газовых скважин

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Буровые промывочные жидкости; Буровые растворы для бурения скважин в осложненных условиях; Заканчивание скважин; Крепление скважин; Основы ремонта, восстановления и реконструкции скважин; Преддипломная практика; Технологическая практика; Технология бурения нефтяных и газовых скважин; Управление свойствами буровых растворов

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	
5	5	180	64	116	экзамен;
ИТОГО:	5	180	64	116	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/ индекс компетенции
1	Способен осуществлять, разрабатывать и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола	ПК-3..-2

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-3..	ПК 3.6 Осуществляет выбор породоразрушающего инструмента для строительства скважин в зависимости от геологических условий бурения	З(ПК-3..)	Знать: физико-механические свойства горных пород
		У(ПК-3..)	Уметь: выбирать породоразрушающий инструмент в зависимости от свойств горных пород;
		В(ПК-3..)	Владеть: ПК-3*-2 методикой выбора типа и класса породо-

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
			разрушающих инструментов в соответствии с твердостью горных пород в категориях и прочностью пород в кодах МАБП

3. Структура дисциплины

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

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	64					64							
лекции (всего)	20					20							
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	18					18							
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	20					20							
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	6					6							
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	116					116							
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	0												
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	55					55							
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	38					38							
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	180					180							

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
----------------------	-------------------------	---------	--------------------	-----------------

			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	обучения
1	Введение. Горные породы	5	4			25	29	З(ПК-3..)
2	Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	5	4	12	20	40	76	В(ПК-3..)
3	Породоразрушающий инструмент	5	12	6		51	69	У(ПК-3..) В(ПК-3..)
	ИТОГО:		20	18	20	116	174	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1	1-Введение. Горные породы	Методы разрушения горных пород и способы бурения скважин. Введение. Методы разрушения горных пород при бурении скважин. Схемы воздействия вооружения породоразрушающих инструментов на горную породу.	4		
2	2-Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	Определение показателей механических свойств горных пород Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа и их классификация. Скачкообразность разрушения горных пород при вдавливании и бурении.	4		
3	3-Породоразрушающий инструмент	Назначение породоразрушающих инструментов и требования к ним. Классификации породоразрушающих инструментов по вооружению. Функциональные элементы и системы долот истирающе-режуще-скалывающего действия. Классификация долот истирающе-режуще-истирающего действия. Долота, оснащенные натуральными и синтетическими алмазами. Лопастные долота. Одношарошечные долота. Особенности режимов их работы и изнашивания. Долота, оснащенные алмазно-твердосплавными резцами (АТР). Области их применения, конструктивные особенности для бурения различных пород. Режимы, показатели работы и износ долот, оснащенных алмазно-твердосплавными резцами. Шарошечные долота дробяще – скалывающего действия, их функциональные элементы и системы. Принцип работы долота. Кинематика долота. Вооружение шарошечных долот. Типы вооружения. Особенности периферийного вооружения шарошек. Дробящая и скалывающая способности шарошек. Опоры шарошек. Системы промывки шарошечных долот. Размеры и шифр долот по ГОСТ 20692-75. Энергетика работы шарошечных долот. Кодирование долот по системе Международной ассоциации буровиков подрядчиков. Керн и основные виды керноприемных устройств. Бурильные головки. Причины разрушения керна при бурении и методы обеспечения необходимого выноса керна.	12		
-		ИТОГО:	20		

4.3. Перечень лабораторных работ

Номер раздела	№ ЛР	Название лабораторной работы	Трудоемкость, часы
---------------	------	------------------------------	--------------------

			очная	очно- заочная	заочная
3-Породоразрушающий инструмент	1	Описание и расчет показателей износа долот PDC по системе МАБП включает описание кодов износа породоразрушающих инструментов по системе Международной ассоциации буровых подрядчиков (МАБП) и определение характеристик кодов на примере долот PDC.	10		
3-Породоразрушающий инструмент	2	Описание и расчет показателей износа шарошечных долот по системе МАБП описание, измерение и расчет износа шарошечных по системе Международной ассоциации буровых подрядчиков (кодов МАБП).	10		
-		ИТОГО:	20		

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
3-Породоразрушающий инструмент	2	Обоснование и выбор буровых долот для бурения скважин подбор типа долот	6		
-		ИТОГО:	6		

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно- заочная	заочная
1-Введение. Горные породы	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
1-Введение. Горные породы	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	17		
2-Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	подготовка к сдаче зачета, экзамена	8		
2-Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	14		
2-Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	18		
3-Породоразрушающий инструмент	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		
3-Породоразрушающий инструмент	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	24		
3-Породоразрушающий инструмент	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	20		
-	ИТОГО:	116		

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Введение. Горные породы

Абразивность горных пород по отношению к стали и твердому сплаву. Показатели абразивности и

классификация пород по этим показателям.

Раздел 2. Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения

Критерии оптимизации выбора и режима работы долот.

Виды и области разрушения горных пород при бурении скважин. Влияние глубины залегания горных пород и дифференциального давления на сопротивление разрушению.

Раздел 3. Породоразрушающий инструмент

Причины разрушения керна при бурении и методы обеспечения необходимого выноса керна.

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/
Дистанционное обучение	http://do.rusoil.net/
Журнал "Rogtec - Российские нефтегазовые технологии"	http://www.rogtecmagazine.com
Журнал "Бурение и нефть".	http://www.burneft.ru
Журнал "Нефтегазовое дело"	http://www.ogbus.ru
Журнал "Нефтегазовые технологии"	https://neftegaz.ru/
Информационный портал компании "Газпром".	http://www.gazprom.ru
Электронный каталог УГНТУ в интернете	http://www.bibl.rusoil.net/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

1	1-102	Компьютер в комплекте Intel (монитор LG,клава Genius.мышьGenius,сетев.разветв Bu(4);Компьютер в сборе(жест.диск3,5,мат.плата,мониторACER,опер.память,проц,клав.мышь)(1);Доступ к электронной информационно-образовательной среде (Корпоративная информационная система УГНТУ); Доступ в интернет;	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.
2	1-125	Микшер-усилитель мощности двухканальный 2*80 Вт(1);Мультимедийный проектор Epson EB-1830 (1024*768)(1);Акустическая система;Ноутбук ASUS K50IJ N3000 ;Проектор Toshiba;Универсальное потолочное крепление для проектора;Экран на штативе;Экран настенный;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).
3	1-314	Экран настенный 305*229(1);Информационные стенды - 17 шт.;Стенд с оборудованием для бурения скважин;Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций
4	1-314	Экран настенный 305*229(1);Информационные стенды - 17 шт.;Стенд с оборудованием для бурения скважин;Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин;Экран;Столы, стулья	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.

5	1-314	Экран настенный 305*229(1); Информационные стенды - 17 шт.; Стенд с оборудованием для бурения скважин; Стенд с оборудованием для проведения капитального ремонта скважин; Экран; Столы, стулья	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения.
6	1-315	Колбонагреватель LT-500**(1); Компьютер в сборе USN Business SL i5 500GB(1); Ноутбук Acer Aspire 17,3"(1); Ноутбук Lenovo V320-17IKB Core i 7130U/4Gb/500Gb/DVD-RW/Intel HD Graphics 620/17(1); Ноутбук-трансформер Lenovo Yoga 530-14ARR81H90006RU(1); Цифровой стереоскопический микроскоп Motic DMW-143-N2GG(1); Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7	1-323	Аварийный инструмент для ликвидации аварий. Метчики, ерш, колокол, крючки - ловильный инструмент; труболочки. Лабораторный стенд для определения абразивности горных пород; Магнитный переводник (буссоль) Патрубок - удлинитель. Долотья: для сплошного бурения, для отбора керна, а также "аварийного долотья"; Макет наклонно-направленной скважины для выполнения лаб. работы - Построение профиля н/направленной скважины. Макеты забойных двигателей, бурильных труб, ведущей трубы (квадрат); Макет установки на базе шасси автомобиля КрАЗ; Наглядные пособия - 3 плаката. 2 плаката по горизонтальному бурению, один - регулируемого отклонителя ДРУ, ДНУ; кривого - переводника. Кривой переводник 1°/5', при бурении турбобуром. В разрезе Механизм искривления МИ-2° при бурении электробуром. ; Столы, стулья	Лаборатория – оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

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	Office Professional Plus 2010 MICROSOFT	Дата выдачи лицензии 26.11.2012
5	Office 2007 Open License	Дата выдачи лицензии 10.12.2009, Поставщик: ЗАО "СофтЛайн Трейд"
6	Windows Professional 7 Russian	Дата выдачи лицензии 07.03.2012
7	Windows Professional 8 Russian	Дата выдачи лицензии 16.12.2012
8	Windows XP Professional Russian	Дата выдачи лицензии 26.12.2002

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (2710) Разрушение горных породНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»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;	5			Нескромных В. В. Разрушение горных пород при бурении скважин : учебное пособие / В. В. Нескромных. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с.	1	http://www.e.lanbook.com	1.00
Дополнительная литература	Для изучения теории;	5			Карпов К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / К. А. Карпов. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 188 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: (2710) Разрушение горных породНаправление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое делоНаправленность профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»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 СРО; Для выполнения практических занятий;	5			Обоснование и выбор буровых долот для бурения скважин : учебно-методическое пособие для практических занятий и курсовой работы / сост.: А. Н. Попов, О. Б. Трушкин. - 3-е изд. доп. - Уфа : УГНТУ, 2020. - 1,18 Мб.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Для выполнения лабораторных работ;	5			Описание и расчет показателей износа долот PDC по системе МАБП : учебно-методическое пособие к лабораторной работе по дисциплине "Разрушение горных пород" / сост.: Р. А. Исмаков, А. Н. Попов. - Уфа : УГНТУ, 2021. - 1,33 Мб.	0	0	http://bibl.rusoil.net	0.00
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
(2710) Разрушение горных пород**

Направление подготовки (специальность): 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность: профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е. (180час)

Октябрьский 2024

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Введение. Горные породы	З(ПК-3..)	физико-механические свойства горных пород	ПК 3.6 Осуществляет выбор породоразрушающего инструмента для строительства скважин в зависимости от геологических условий бурения	называет физико-механические свойства горных пород	Письменный и устный опрос
2	Показатели механических свойств горных пород применительно к процессу бурения	В(ПК-3..)		ПК 3.6 Осуществляет выбор породоразрушающего инструмента для строительства скважин в зависимости от геологических условий бурения	показывает методы определения механических свойств горных пород	Письменный и устный опрос
3	Породоразрушающий инструмент			ПК 3.6 Осуществляет выбор породоразрушающего инструмента для строительства скважин в зависимости от геологических условий бурения	Рассчитывает необходимые нагрузки на долото.Строит номограмму выбора долота. Определяет коды износа заданного долота.	Письменный и устный опрос Разноуровневые задачи и задания
				ПК 3.6 Осуществляет выбор породоразрушающего инструмента для строительства скважин в зависимости от геологических условий бурения	Определяет коды износа заданного долота.Определяет коды износа заданного долота.	Лабораторная работа Письменный и устный опрос
		У(ПК-3..)				

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

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Лабораторная работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по лабораторным исследованиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ; вопросы и требования к их защите	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по содержанию и оформлению в соответствии требований, на защите даны ответы на дополнительные вопросы. оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по оформлению в несоответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по оформлению в несоответствии требований, и по содержанию выявлены неточности в расчетах, на защите не даны ответы на дополнительные вопросы. оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задача выполнена по оформлению и по содержанию в несоответствии требований
2	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный ответ на поставленные вопросы, на дополнительные вопросы даны полные ответы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан ответ не в полной мере раскрывающий вопрос, имеются неточности в представленной информации, на дополнительные вопросы даны неточные ответы оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, имеются ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы даны неточные и неполные ответы или не даны вообще оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неправильный ответ, имеются грубые ошибки в представленной информации, на дополнительные вопросы не даны ответы вообще

3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий	оценка <i>«отлично»</i> выставляется обучающемуся, если все задачи выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если решены 80% задач от общего объема в соответствии с предъявляемыми требованиями оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если решены 60% задач от общего объема в соответствии с предъявляемыми требованиями оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если решены менее 60% задач от общего объема в соответствии с предъявляемыми требованиями
---	---------------------------------	--	---	---

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. Методы разрушения горных пород и способы бурения скважин.
2. Назначение породоразрушающих инструментов и требования к ним.
3. Классификации инструментов. Материалы вооружения породоразрушающих инструментов.
4. Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа и их классификация.
5. Абразивность горных пород – основные понятия.
6. Метод и схема изучения абразивности горных пород применительно к износу вооружения шарошечных долот.
7. Факторы влияющие на показатели абразивности .
8. Основные закономерности изнашивания долотной стали при трении о горные породы.
9. Показатели абразивности горных пород. Классификация горных пород по абразивности.
10. Классификация породоразрушающих инструментов.
11. Параметры режима и показатели работы породоразрушающих инструментов.
12. Виды и области разрушения горных пород при бурении скважин.
13. Влияние дифференциального и угнетающего давлений на показатели работы породоразрушающих инструментов.
14. Область применения и особенности конструкций долот режущескалывающего действия.
15. Кинематика и энергетика взаимодействия лопастных долот с горной породой.
16. Одношарошечные долота – кинематика и энергетика их работы.
17. Долота истирающе-режущего действия с алмазным вооружением.
18. Долота, оснащенные алмазно-твердосплавными резцами – конструкция, область применения.
19. Долота, оснащенные элементами вооружения из сверхтвердых материалов (ИСМ) – конструкция, область применения.
20. Функциональные элементы и системы шарошечных долот.
21. Принципы работы и особенности конструкции долот дробяще-скалывающего действия.
22. Взаимодействие шарошечного долота с забоем скважины. Форма шарошек и профиль забоя.
23. Конструкция вооружения шарошечного долота со стальным вооружением.
24. Конструкция вооружения шарошечного долота с твердосплавным вооружением.
25. Кинематика взаимодействия шарошек долота с забоем.
26. Обеспечение дробящего и скалывающего действия вооружения шарошечных долот.
27. Типы опор шарошечных долот.
28. Система герметизации и смазки маслonaполненных опор шарошек.
29. Системы промывки шарошечных долот.
30. Размеры и шифровка шарошечных долот по ГОСТ 20692-75.
31. Выбор типа шарошечного долота по вооружению и опоре.
32. Энергетика шарошечных долот.
33. Разрушение горных пород вооружением шарошечных долот.
34. Признаки отказа шарошечных долот. Код краткого описания износа элементов шарошечных долот.
35. Рейкообразование на забое и методы борьбы с ним.
36. Цель и особенности бурения кольцевым забоем.
37. Основные схемы снарядов для отбора керна и конструктивные особенности кернарвати-

лей.

38. Бурильные головки.

39. Факторы, влияющие на полноту отбора керна.

41. Вспомогательные породоразрушающие инструменты.

Экзаменационный билет

УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «РРНГМ»

Дисциплина «Разрушение горных пород»

Экзаменационный билет № 3

1. Факторы влияющие на показатели абразивности .

2. Кинематика взаимодействия шарошек долота с забоем.

3. Долота, оснащенные алмазно-твердосплавными режцами – конструкция, область применения.

Зав.кафедрой РРНГМ

Лектор

В.Ш.Мухаметшин

А.Х.Габзалилова

Ответы:

1. Классификация горных пород

По происхождению горные породы делятся на три группы: магматические, осадочные и метаморфические.

Магматические породы образовались из магмы в результате ее застывания на глубине или лавы, излившейся на поверхность.

Осадочные породы образовались в результате химико-физического преобразования ранее существовавших пород с последующим их переносом и отложением в виде пластов (слоев). Они покрывают практически всю поверхность Земли. В эту группу также входят породы, образованные в результате жизнедеятельности организмов (органогенные осадочные породы).

Метаморфические породы образовались в результате преобразования магматических и осадочных пород под действием высоких давления и температуры.

Нефть и газ залегают преимущественно в осадочных породах, поэтому ниже рассматриваются только осадочные горные породы.

Осадочные горные породы делятся на две большие группы: обломочные и хемогенные кристаллические. Описание пород по составу занимается наука литология. В свою очередь обломочные горные породы делят на три подгруппы.

2.Разрушение горных пород при динамическом вдавливании штампа.

При бурении скважин одним из основных видов деформирования горных пород является динамическое вдавливание элементов вооружения породоразрушающих инструментов. Рассмотрим особенности разрушения горных пород при динамическом вдавливании штампа по данным Н.М. Филимонова и К.И. Вдовина. В качестве аргумента принята энергия удара T_k штампа о горную породу.

Разрушение начинается с появления следа 1 штампа на поверхности горной породы (остаточная деформация) и небольшой зоны трещин, окружающих след штампа (рисунок 2.5,а). При дальнейшем увеличении энергии удара до T_1 (рисунок 2.5,б) появляется круговой скол 2 (рисунок 2.5,а) породы за контуром штампа. Этот вид разрушения назван первой формой хрупкого разрушения, а ее начало первым скачком разрушения породы.

3. Абразивность горных пород основные понятия

В горном деле под абразивностью горных пород понимают их способность изнашивать металлы при трении. Изнашивание - процесс преимущественно механический (усталостные явления на поверхностях трения, их деформирование, царапание, резание), а поэтому показатели абразивности горных пород рассматриваются как показатели их механических свойств.

Под изнашиванием понимается постепенное изменение формы и размеров детали или инструмен-

та в процессе работы. Результат изнашивания, проявляющийся в виде отделения частиц твердого тела или остаточной деформации его поверхности, называется износом.

В технике используются, в основном, два показателя изнашивания:

1) интенсивность изнашивания - износ, приходящийся на единицу работы трения; 2) скорость изнашивания – износ в единицу времени:

$$a = W/t_o, \quad (2.13)$$

где a - скорость изнашивания; W - износ в любых единицах, например, в мг, мм, мм³ и т.д.; t_o - время изнашивания твердого тела.

Разноуровневые задачи и задания.

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

УМП представлено http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/BNGS/Popov13.pdf

Комплект разноуровневых задач

1 Задачи репродуктивного уровня

Задача 1. Выбрать тип долота при следующих условиях. Данное стратиграфическое подразделение разбуривалось долотами двух типов. Способ бурения всех скважин турбинный. Параметры режима на данной площади практически одинаковые.

Результаты бурения данного стратиграфического подразделения следующие (суммарные по всем скважинам):

- а) общее число израсходованных долот 1-го типа =12, 2-го типа =22;
- б) пробурено долотами 1-го типа =314 м, 2-го типа =300 м;
- в) общее время бурения долотами 1-го типа =116,65 ч, 2-го типа =93,75 ч.

Эти суммарные показатели взяты после проверки совокупности проходок на наличие дефектных данных и исключения их.

Задача 2. Определить средние показатели работы долот данного типа на данной площади при следующих условиях: в скв. 30 данное стратиграфическое подразделение, залегающее в интервале 320-668 м, разбуривалось долотами III-269, 9СТ-ЦВ.

При бурении долотами такого же типа в аналогичном стратиграфическом подразделении по скв. 35 и 37 получены следующие результаты:

скв. 35 – отработано 5 долот; проходки на долото составили соответственно 55; 60; 65; 69 м; суммарное время механического бурения 28 ч;

скв. 37 – отработано 7 долот; проходки на долото составили соответственно 45; 38; 35; 47; 40; 60; 60 м; суммарное время механического бурения 34 ч.

2 Задачи реконструктивного уровня

Задача 3. Дать сравнительную оценку работоспособности двух долот при следующих данных:

- а) первое долото прошло =70 м за =15 ч;
- б) второе долото прошло =35 м за =7 ч.

Задача 4. Рассчитать необходимое число опытных долот для получения достоверных и надежных результатов в процессе их испытания при следующих условиях: в данном стратиграфическом подразделении отработаны семь серийно выпускаемых долот. Проходка на долото составляет 25; 23; 23; 24; 27; 29; 37 м.

3 Задачи творческого уровня

Задача 2. Определить потери вследствие неправильного применения долота для условий предыдущей задачи, если толщина указанного стратиграфического подразделения в данной скважине составляет $H=300$ м.

Лабораторная работа.

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

1. Описание и расчет показателей износа долот PDC по системе МАБП

УМП представлено : http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/BNGS/Ismakov7.pdf

включает описание кодов износа породоразрушающих инструментов по системе Международной ассоциации

буровых подрядчиков (МАБП) и определение характеристик кодов на примере долот PDC.

2. Описание и расчет показателей износа шарошечных долот по системе МАБП

УМП представлено : http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/BNGS/Ismakov6.pdf. - Текст : электронный.

описание, измерение и расчет

износа шарошечных по системе Международной ассоциации буровых подрядчиков (кодов МАБП).