

Методические рекомендации для обучающихся
по образовательным программам среднего профессионального образования

Код и наименование профессии (специальности) среднего профессионального образования	21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин
Наименование квалификации (наименование направленности)	Техник-технолог
Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии (специальности) среднего профессионального образования (ФГОС СПО):	ФГОС СПО по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденный приказом Минпросвещения России от 15.09.2022 № 836
Виды аттестации:	Государственная итоговая аттестация
	Промежуточная аттестация
Уровень демонстрационного экзамена:	Базовый
	Профильный (инвариантная часть)
Шифр КИМ:	КИМ 21.02.02-1-2027

Спецификация КИМ определяет, что демонстрационный экзамен включает:

- для проведения промежуточной аттестации (ПА) – 1 задание;
- для проведения государственной итоговой аттестации в форме демонстрационного экзамена базового уровня (ГИА ДЭ БУ) – 3 задания

Таблица 1 – Информация о заданиях ДЭ

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
Что оценивается (наименование заданий)	Глушение скважины методом бурильщика	Утяжеление бурового раствора	Кодировка износа долот по системе IADC. Определение кодировки износа и пригодность бурового долота к дальнейшему применению

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
Вид(ы) деятельности подлежащие оценке	Проведение работ по эксплуатационному и разведочному бурению	Проведение работ по эксплуатационному и разведочному бурению	Проведение работ по эксплуатационному и разведочному бурению
Время выполнения заданий	1 ч. 30 мин.	1 ч. 00 мин.	1 ч. 00 мин.
Оцениваемый процесс / итоговый продукт	Оценивание «процесса и продукта»: умения выполнения расчетов требуемых параметров, составления режимов давления циркуляции, составления графика зависимости гидростатического и гидродинамического давления в бурильных трубах и количеством ходов бурового насоса, оформления необходимой технической и технологической документации	Оценивание «процесса и продукта»: умения подготовки приборов, инструментов и оборудования для определения параметров бурового раствора, умения определения плотности бурового раствора, умения выполнения расчетов требуемых параметров, соблюдения требований безопасности при работе с оборудованием, приборами, инструментами и материалами, умения составления таблицы измерений.	Оценивание «процесса и продукта»: соблюдения требований безопасности при работе с метрологическим оборудованием, умения эксплуатации долота при оценке его износа, последовательности действий при определении износа долота, умения выполнения расчетов требуемых параметров, умения составления схемы износа долота и оформления кодировки износа долота по системе IADC.
Что нужно сделать (четкий алгоритм по шагам)	1.1. Заполните лист глушения скважины в бумажном варианте методом бурильщика, выполнив на бумаге следующие расчеты: 1) расчет плотности бурового раствора для глушения скважины; 2) расчёт объемов бурильной колонны и кольцевого пространства, количества ходов поршня «от поверхности до долота» и «от долота до поверхности»; 3) расчет конечного давления в циркуляционной системе; 4) составьте режим давления	Перед выполнением задания необходимо надеть средства индивидуальной защиты (СИЗ), используемые при проведении лабораторных исследований параметров бурового раствора. 1.1. Определите плотность исходного бурового раствора, воспользовавшись прибором для определения плотности бурового раствора. 2.2. Определите количество утяжелителя заданной плотности, которое необходимо добавить к заданному по заданию объему	Перед выполнением задания необходимо надеть средства индивидуальной защиты (СИЗ), используемые при проведении оценке износа буровых долот. Определите кодировку износа и пригодность бурового долота к дальнейшему применению Последовательность действий оператора при оценке износа долот PDC: 3.1. Определите первую лопасть на долоте, исходя из того, что резец первой лопасти расположен ближе других к оси долота;

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
	циркуляции в бурильной колонне в сравнении с количеством ходов поршня насоса. Порядок работы 1.1. Воспользовавшись исходными данными заполните поля «данные по скважине», а также поле данных о характеристиках насосов. Запишите Ваши значения в соответствующие ячейки полей. (Приложение 1, рисунок 1). 1.2. Заполните расчетную часть листа глушения, воспользовавшись «формулами - подсказками», приведенными в соответствующих ячейках (обратите внимание, каждая ячейка подписана конкретной буквой латинского алфавита). Например, для того чтобы рассчитать объем бурильной колонны (ячейка с символом «D») Вам необходимо: а) рассчитать объем бурильных труб в открытом стволе: длина бурильных труб (м) × удельный объем (л/м); б) рассчитать объем утяжеленных бурильных труб. Полученные расчеты сложить, после чего сумму вписать в ячейку объем бурильной колонны «d» (пример оформления представлен на рисунок 3 приложения 1)	бурового раствора для увеличения его плотности на n % большей по сравнению с исходной. Порядок работы 2.1 Измерьте показания плотности исходного бурового раствора с помощью прибора для определения плотности бурового раствора в требуемых единицах измерения, г/см³. 2.2 Определите количество утяжелителя, заданной плотности, необходимого для утяжеления раствора исходной плотности, до требуемой величины: 2.2.1 Рассчитайте требуемую плотность бурового раствора, рб.р., г/см³; 2.2.2 Определите, какое количество утяжелителя необходимо добавить в объем исходного раствора, исходя из расчета, г, по следующей формуле: $Q_{ут} = V_{б.р.} \cdot (p_{ут} \cdot (p'_{б.р.} - p_{б.р.})) / (p_{ут} - p_{б.р.})$ 2.2.3 Результаты вычислений внесите в таблицу 2 приложения 2.	3.2. Последовательно проверьте состояние каждого резца первой лопасти от центрального резца до крайнего калибрующего; 3.3. Последовательно проверьте состояние каждого посадочного гнезда под резец на первой лопасти от центрального резца до крайнего калибрующего; 3.4. Повторите оценку износа резцов и гнезд под резцы на всех оставшихся лопастях, двигаясь по часовой стрелке; 3.5. Подсчитайте общее количество резцов на долоте и оцените износ долота по всей совокупности резцов; 3.6. Пронумеруйте промывочные узлы. Номера узлов промывки присваиваются при последовательном рассмотрении пространств между лопастями, двигаясь по часовой стрелке от первой лопасти. В пространстве между первой и второй лопастью первой нумеруется самая близкая к центру долота насадка, если несколько насадок одинаково удалены от центра долота, то они нумеруются последовательно по часовой стрелке. После завершения нумерации насадок первого межлопастного пространства

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
	Аналогичным образом выполнить последующие расчеты: - объем кольцевого пространства в открытом стволе; - общий объем кольцевого пространства; - общий объем промывочной жидкости; - плотность раствора глушения; - начальное давление циркуляции; - конечное давление циркуляции. Составьте режим давления циркуляции в бурильной колонне в сравнении с количеством ходов поршня насоса. 1.3 Заполните таблицу 1 приложения 1 исходными данными. 1.4 Постройте график зависимости гидростатического и гидродинамического давления в бурильных трубах и количества ходов насоса- рисунок 4 приложения 1. Для успешного выполнения задания рекомендуется изучить пример выполнения задания, приведенный в КИМ 21.02.02-1-2027.		переходят к нумерации насадок следующего и т.д.; 3.7 Проверьте состояние насадок на долоте. Определите количество потерянных насадок, степень размытия диаметра первоначальных отверстий под насадки, убедитесь в отсутствии размытия корпуса долота, оцените износ долота по всей совокупности узлов промывочных насадок; 3.8 Визуально оцените целостность долота по диаметру; 3.9 Осмотрите резьбовое соединение на наличие механических повреждений. Убедитесь в целостности всех витков резьбы, проверьте натяг «Н», оцените износ; 3.10 На основе оценки износа пяти элементов долота и их совокупностей дайте заключение о степени износа всего долота (I); 3.11 Запишите итоговый код износа долота PDC в таблицу 4 приложения 3; 3.12 По степени износа всего долота (I) дайте рекомендацию о его дальнейшем использовании: – если $I = 0$, уменьшение диаметра менее 1% от номинального, то рекомендуется дальнейшая отработка долота; – если $I = 1$, уменьшении диаметра

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
			на 1%, но менее, чем на 2 % от номинального, то рекомендуется отправка долота в ремонт; – если I = 2, уменьшение диаметра на 2% и более от номинального, то рекомендуется завершить отработку долота и утилизировать
Ключевые правила / формат выполнения	Соблюдение последовательности расчетов и оформления необходимой технической и технологической документации в соответствии с действующими нормативными документами - листа глушения скважины.	Осуществление проверки исправности используемого оборудования и материалов, проверки средств индивидуальной защиты. Соблюдение последовательности действий при расчете утяжеления бурового раствора и контроле параметров бурового раствора.	Соблюдение последовательности действий при определении кодировки износа долота; применение метрологического оборудования при оценке износа долот и соблюдение требований безопасности при работе с метрологическим оборудованием оформление кодировки износа долота по системе IADC.
Необходимые оборудование, инструменты и расходные материалы	Стол, стул, калькулятор, ручка шариковая, карандаш простой, линейка, бумага.	Стол, стул, калькулятор, ручка шариковая, бумага, прибор для определения плотности бурового раствора, очки защитные, перчатки- материал изготовления: нитрил, устойчивый к действию химических соединений, нескользящее внешнее покрытие, спецодежда.	Стол, стул, калькулятор, ручка шариковая, бумага, штангенциркуль, линейка, буровое долото, перчатки- материал изготовления: прочное х/б основание с толстым покрытием из нитрила, спецодежда, обувь с защитным металлическим подноском.
Возможные (типичные) ошибки	Несоблюдение последовательности расчетов глушения скважины, математические и логические ошибки при расчетах, ошибки при заполнении таблицы 1, ошибки при составлении Графика зависимости гидростатического и	Ошибки при подготовке рабочего места, приборов, инструментов и оборудования для определения параметров бурового раствора, несоблюдение последовательности действий при определении плотности бурового раствора, получение недостоверных	Ошибки при подготовке рабочего места, несоблюдение последовательности действий при определении кодировки износа долота, ошибки в расчетах требуемых параметров: площади промывочных насадок на долоте, перепада давления на долоте,

Структура/основные разделы	№ задания		
	1	2	3
	гидродинамического давления в бурильных трубах и количества ходов бурового насоса.	результатов при расчетах.	оформления таблицы кодировки износа долота по системе IADC.
Вариативность задания	Исходные данные	Исходные данные, ожидаемый результат	Исходные данные, ожидаемый результат