Министерство образования и науки Пермского края

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Краевой политехнический колледж»

СОГЛАСОВАНО:
Председатель ГЭК
_____В.М. Нурисламов
«21» 12 2023г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»
_____М.В. Азанов
«21» 12 2023г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников
ГБПОУ «Краевой политехнический колледж»
по специальности среднего профессионального образования
21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

(на базе основного общего образования)

Квалификация
Техник-технолог

Нормативный срок освоения образовательной программы
3 года 10 месяцев

Программа рассмотрена на
заседании педагогического совета
колледжа
«20» декабря 2023 г.

1. Общие положения

1.1 Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», ФГОС по специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин**, Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (утв. Приказом Министерства Просвещения РФ от 08 ноября 2021 г. № 800).

1.2 Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня и качества профессиональной подготовки выпускника по специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин** требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и работодателей.

Государственная итоговая аттестация является обязательной процедурой для выпускников очной и заочной форм обучения, завершающих освоение основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение основной профессиональной образовательной программы по специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.**

1.3 Основной профессиональной образовательной программой по специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин** предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

– Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом.

– Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования.

– Организация деятельности коллектива исполнителей.

– Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

1.6 Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,

профессионального и личностного развития

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

1.7 Техник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

Проведение буровых работ в соответствии с технологическим регламентом

ПК 1.1 Выбирать оптимальный вариант проводки глубоких и сверхглубоких скважин в различных горно-геологических условиях.

ПК 1.2 Выбирать способы и средства контроля технологических процессов бурения

ПК 1.3 Решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций.

ПК 1.4 Проводить работы по подготовке скважин к ремонту, осуществлять подземный ремонт скважин

Обслуживание и эксплуатация бурового оборудования

ПК 2.1 Производить выбор бурового оборудования в соответствии с геолого-техническими условиями проводки скважин.

ПК 2.2 Производить техническое обслуживание бурового оборудования, готовить буровое оборудование к транспортировке

ПК 2.3 Проводить проверку работы контрольно-измерительных приборов, автоматов, предохранительных устройств, противовыбросового оборудования.

ПК 2.4 Осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием наземного и подземного бурового оборудования

ПК 2.5 Оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации бурового оборудования

Организация деятельности коллектива исполнителей

ПК 3.1 Обеспечивать профилактику производственного травматизма и безопасные условия труда.
ПК 3.2 Организовывать работу бригады по бурению скважины в соответствии с технологическими регламентами
ПК 3.3 Контролировать и анализировать процесс и результаты деятельности коллектива исполнителей, оценивать эффективность производственной деятельности.

2. Форма государственной итоговой аттестации

2.1 Государственная итоговая аттестация выпускников колледжа по образовательной программе среднего профессионального образования по специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин** проводится в форме демонстрационного экзамена и защиты дипломного проекта

3. Объем времени на подготовку и проведение

3.1 В соответствии с учебным планом специальности **21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин** объем времени на государственную итоговую аттестацию составляет 6 недель:

– 4 недели подготовки к государственной итоговой аттестации с 17 мая по 13 июня 2024 года;

– 2 недели государственной итоговой аттестации с 14 июня по 27 июня 2024 года.

4 Примерная тематика и порядок утверждения тем дипломных проектов

4.1 Примерная тематика дипломных проектов разрабатывается преподавателями колледжа совместно со специалистами предприятий и организаций, рассматривается на заседании цикловой методической комиссии. Темы дипломных проектов должны соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Студенту предоставляется право выбора темы дипломного проекта, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Примерный перечень тем дипломных проектов представлен в приложении 1.

4.2 Приказом директора на основании решения цикловой методической комиссии каждому студенту, выполняющему дипломный проект, назначается руководитель. Назначение руководителя осуществляется одновременно с закреплением темы дипломного проекта за студентом и оформляется одним

приказом. По некоторым разделам дипломного проекта могут быть назначены консультанты.

4.3 После утверждения тем дипломных проектов руководители дипломных проектов разрабатывают индивидуальные задания. Задания на дипломный проект подписываются руководителем работы и утверждаются заместителем директора по учебной работе.

4.4 Задания на дипломный проект выдаются студентам не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

4.5 Выдача заданий на выполнение дипломного проекта осуществляется на консультации, в ходе которой разъясняются назначение, цели и задачи, структура, объем работы, принципы разработки и требования к оформлению, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей дипломного проекта. На консультации студентам выдаются методические рекомендации по выполнению дипломного проекта.

4.6 Выполнение дипломного проекта осуществляется в соответствии с графиком, в котором отражаются этапы выполнения проекта.

4.7 Консультирование (индивидуальное и групповое) осуществляется в соответствии с расписанием.

5 Структура дипломного проекта и требования к ее содержанию

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. Выполнение пояснительной записки должно соответствовать ГОСТ 2.105-95. Порядок расположения документов дипломного проекта в подшивке:

- титульный лист;
- реферат;
- рецензия;
- отзыв;
- задание;
- график;
- содержание (оглавление);
- основной материал пояснительной записки;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Текстовый документ должен в краткой и четкой форме раскрывать замысел проекта, содержать описание методов исследования и (или) расчетов, описание проведенных экспериментов, принципа работы механизмов, последовательность технологических операций, анализ результатов и выводы по ним, технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов решений. Как правило, текст должен сопровождаться иллюстрациями (графиками, эскизами, схемами и т. п.).

Реферат должен содержать:

– сведения о количестве листов (страниц), количество иллюстраций, таблиц, не используемых источников, приложений, листов графического материала;

– перечень ключевых слов;

– текст реферата.

Текст реферата должен отражать:

– объект разработки;

– цель проекта;

– методы и оборудование;

– полученные результаты и их новизну;

– основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;

– степень внедрения;

– рекомендации по внедрению или итоги внедрения работы;

– область применения;

– экономическую эффективность или значимость работы;

– прогнозные предположения о развитии разработки;

– дополнительные требования.

Содержание основной части проекта должно отвечать заданию (ТЗ) и требованиям, изложенным в методических указаниях соответствующей цикловой комиссии.

Графический раздел пояснительной записки дипломных проектов должен содержать перечень выполненных чертежей, спецификаций и экспликаций.

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненного проекта, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость.

Объем дипломного проекта должен составлять 60-80 страниц машинописного текста (требования к содержанию, оформлению, структуре дипломного проекта представлены в методических указаниях). Список использованной литературы должен включать не менее 15 источников (требования к оформлению библиографического списка представлены в методических указаниях).

6 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию дипломного проекта

Не позднее, чем за две недели до проведения процедуры защиты проводится предварительная защита дипломных проектов.

На предварительной защите дипломных проектов студент представляет доклад, отражающий основное содержание работы; руководитель характеризует деятельность студента по выполнению работы; преподаватели

цикловой методической комиссии и студенты учебной группы задают вопросы по содержанию работы; присутствующие могут принять участие в обсуждении работы. По итогам обсуждения студенту выдаются рекомендации по улучшению содержания работы.

Дипломные проекты подлежат обязательному рецензированию с привлечением специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данной специальности, или преподавателей другой образовательной организации.

Рецензент оценивает дипломный проект по форме и по содержанию. В рецензии отражаются следующие вопросы:

– актуальность темы дипломного проекта;

– степень и полнота соответствия собранных материалов цели и задачам исследования;

– качество обработки материала;

– соответствие содержания и оформления работы предъявляемым требованиям;

– обоснованность сделанных выводов и предложений;

– конкретные замечания по содержанию, выводам, рекомендациям, оформлению дипломного проекта с указанием разделов и страниц;

– рекомендации по оценке дипломного проекта.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием ФИО, места работы, должности, даты. Рецензия заверяется печатью учреждения, в котором работает рецензент.

Внесение изменений в дипломный проект, после получения рецензии не допускается.

Законченный и оформленный дипломный проект подписывается студентом, руководителем, консультантами, рецензентом и вместе с отзывом руководителя и рецензией представляется заместителю директора по учебной работе, который решает вопрос о допуске студента к защите.

Дипломный проект должен быть полностью закончен, оформлен и представлен секретарю ГЭК за 3 дня до защиты.

7 Порядок защиты дипломных проектов

Защита дипломного проекта включает следующие моменты:

– представление секретарем ГЭК студента членам комиссии;

– доклад студента с использованием наглядных материалов и компьютерной техники об основных результатах дипломного проекта (не более 15 минут);

– вопросы членов ГЭК после доклада студента;

– ответы студента на заданные вопросы;

– представления отзыва руководителя на дипломный проект;

– заслушивание рецензии;
– ответы дипломника на замечания рецензента.

Продолжительность защиты одного дипломного проекта, как правило, не должна превышать 45 минут.

Государственная экзаменационная комиссия оценивает дипломный проект исходя из:
– устного доклада студента;
– ответов на вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии;
– отзыва руководителя;
– отзыва рецензента;

В день защиты после закрытого заседания государственной экзаменационной комиссии и оформления протокола заседания по защите дипломного проекта студентам объявляются результаты.

8 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты дипломного проекта

«Отлично» выставляется за следующую ВКР (ДП):
– работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно и всесторонне, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно определены объекты, предметы и различные методы исследования, выдвинута гипотеза исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее двадцати);
– работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
– имеет положительные отзывы руководителя и рецензента.

«Хорошо» выставляется за следующую ВКР (ДП):
– работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована убедительно, цель и задачи исследования сформулированы верно, целесообразно определены объекты, предметы и методы исследования, проведён глубокий последовательный сравнительный анализ литературных источников (не менее шестнадцати);
– работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ проблемы, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
– имеет положительный отзыв руководителя и рецензента.

«Удовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

– работа соответствует заявленной теме, актуальность темы обоснована неубедительно, цель и задачи исследования сформулированы некорректно, объекты, предметы и методы исследования определены нечётко или нецелесообразно, поверхностный анализ литературных источников (менее шестнадцати);

– работа содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;

– в отзывах руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и методике анализа.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

– работа не соответствует заявленной теме, актуальность темы не обоснована, цель и задачи исследования сформулированы некорректно или не сформулированы, объекты, предметы и методы исследования определены нецелесообразно или не сформулированы;

– работа не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, не имеет выводов либо они носят декларативный характер;

– в отзывах руководителя и рецензента имеются существенные критические замечания

9 Сдача демонстрационного экзамена

9.1 Демонстрационный экзамен проводится с использованием комплектов оценочной документации (КОД 21.02.02-1-2024), разрабатываемых ФГБОУ «Институт развития профессионального образования» и размещенных на официальном сайте ФГБОУ ДПО «Институт развития профессионального образования» (firpo.ru) в банке оценочных материалов https://bom.firpo.ru/ .

9.2 Для проведения демонстрационного экзамена выбран КОД базового уровня.

9.3 Демонстрационный экзамен проводится на площадке, которая должна быть аккредитована в качестве центра проведения демонстрационного экзамена (ЦПДЭ) не позднее, чем за 30 календарных дней до планируемой даты начала демонстрационного экзамена.

9.4 В целях определения соответствия результатов освоения студентами требованиям федерального государственного образовательного

стандарта среднего профессионального образования государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией.

9.5 Государственная экзаменационная комиссия формируется из педагогических работников колледжа, лиц, приглашенных из сторонних организаций, в том числе педагогических работников, представителей работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники.

9.6 Для проведения демонстрационного экзамена при государственной экзаменационной комиссии создается экспертная группа, которую возглавляет главный эксперт.

9.7 При проведении демонстрационного экзамена в состав государственной экзаменационной комиссии входят также эксперты из состава экспертной группы демонстрационного экзамена.

9.8 Состав государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом директора колледжа.

9.9 Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность государственной экзаменационной комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

9.10 В ходе проведения демонстрационного экзамена председатель и члены государственной экзаменационной комиссии присутствуют на демонстрационном экзамене.

9.11 По результатам государственной итоговой аттестации выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и/или несогласии с ее результатами.

10 Методика перевода результатов демонстрационного экзамена в оценку

10.1 Государственная итоговая аттестация выпускников не может быть заменена оценкой уровня их подготовки на основе текущего контроля успеваемости и результатов промежуточной аттестации.

10.2 Решение государственной экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председательствующего на заседании государственной экзаменационной комиссии является решающим.

10.3 Результаты государственной итоговой аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в

установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

10.4 Баллы за выполнение заданий демонстрационного экзамена выставляются в соответствии со схемой начисления баллов, приведенной в КОД. Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение задания демонстрационного экзамена, принимается за 100%.

10.5 Перевод баллов в оценку осуществляется в соответствии со следующей таблицей

Оценка	«2»	«3»	«4»	«5»
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному	0,00-19,9%	20,00-39,99%	40,00-69,99%	70,00-100,00%
	0–9,5	9,6 – 20,0	20,1–35,0	35,1–50,00

11 Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

11.1 Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья демонстрационный экзамен проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников (далее – индивидуальные особенности).

11.2 При проведении демонстрационного экзамена обеспечивается соблюдение требований, предусмотренных разделом 7 Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования (утв. Приказом Министерства Просвещения РФ от 08 ноября 2021 г. № 800).

11.3 При проведении демонстрационного экзамена для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается возможность увеличения времени, отведенного на выполнение задания и организацию дополнительных перерывов, с учетом индивидуальных особенностей таких обучающихся.

11.4 Перечень оборудования, необходимого для выполнения задания демонстрационного экзамена, может корректироваться исходя из требований к условиям труда лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

12 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

12.1 По результатам ГИА выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленного порядка проведения ГИА и/или несогласии с ее результатами. Апелляция рассматривается апелляционной комиссией не позднее трех рабочих дней с момента ее поступления.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения подавшего апелляцию выпускника под подпись в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по учебной работе
_____ Т.А. Наметова
«____» _____2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель ЦМК
_____ Селева А.В.

«____» _____2023 г

Приложение 1

Примерная тематика дипломных проектов по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин

1. Проектирование процесса бурения разведочной скважины на месторождении
2. Проектирование процесса промывки скважины на месторождении с разработкой рецептуры бурового раствора для предупреждения осложнений при бурении
3. Проектирование процесса цементирования скважины на месторождении с разработкой рецептур тампонажного раствора
4. Разработка технологического регламента бурения наклонно – направленной скважины на месторождении с разработкой мероприятий по предупреждению ГНВП (газонефтеводопроявлению)
5. Проектирование процесса бурения скважины на месторождении с целью добычи метана из угольных пластов
6. Проектирование программы промывки скважины на месторождении с разработкой мероприятий по предупреждению поглощений бурового раствора
7. Проектирование конструкции скважины и программы цементирования разведочной скважины на месторождении
8. Проектирование бурения второго ствола с целью восстановления бездействующей скважины на месторождении технологическим регламентом
9. Разработка регламента ремонтно-изоляционных работ скважины на месторождении бригадой капитального ремонта скважины.
10. Проект на бурение поиско-оценочной скважины на месторождении
11. Проектирование процесса цементирования эксплуатационной наклонно – направленной скважины на месторождении
12. Разработка технологического регламента промывки скважины на месторождении с разработкой системы очистки бурового раствора от выбуренной породы.
13. Проект на бурении скважины на месторождении с высоким содержанием сероводорода.
14. Проектирование процесса бурения скважины на месторождении с горизонтальным окончанием
15. Проектирование технологии бурении скважины на месторождении с разработкой мероприятий по предупреждению осложнений в многолетнемерзлых породах
16. Проектирование бурения разведочной скважины на месторождении с применением технологии бурения на равновесии
17. Проектирование освоения скважины на нефтяном месторождении
18. Проектирование регламента бурения скважины на месторождении с применением верхнего привода

19. Проектирование программы цементирования скважины на месторождении
20. Разработка программы промывки скважины на месторождении с применением биополимерных растворов
21. Проектирование программы освоения скважины на месторождении методом свабирования
22. Проектирование технологического процесса бурения скважины на месторождении с разработкой мероприятий по предупреждению поглощений бурового раствора
23. Проектирование процесса бурения разведочной скважины на месторождении с разработкой мероприятий по ликвидации возможных поглощения бурового раствора
24. Проектирование процесса бурения наклонно – направленной скважины на месторождении с применением ДРУ (двигателем с регулируемым углом)
25. Проектирование процесса бурения наклонно – направленного бурения скважины на месторождении с применением современных телеметрических систем

Приложение 2

Оценочные материалы для проведения демонстрационного экзамена

Модуль 1: Проведение работ по эксплуатационному и разведочному бурению

Глушение скважины методом бурильщика

1.1 Заполните лист глушения скважины методом бурильщика, выполнив 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 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 (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:

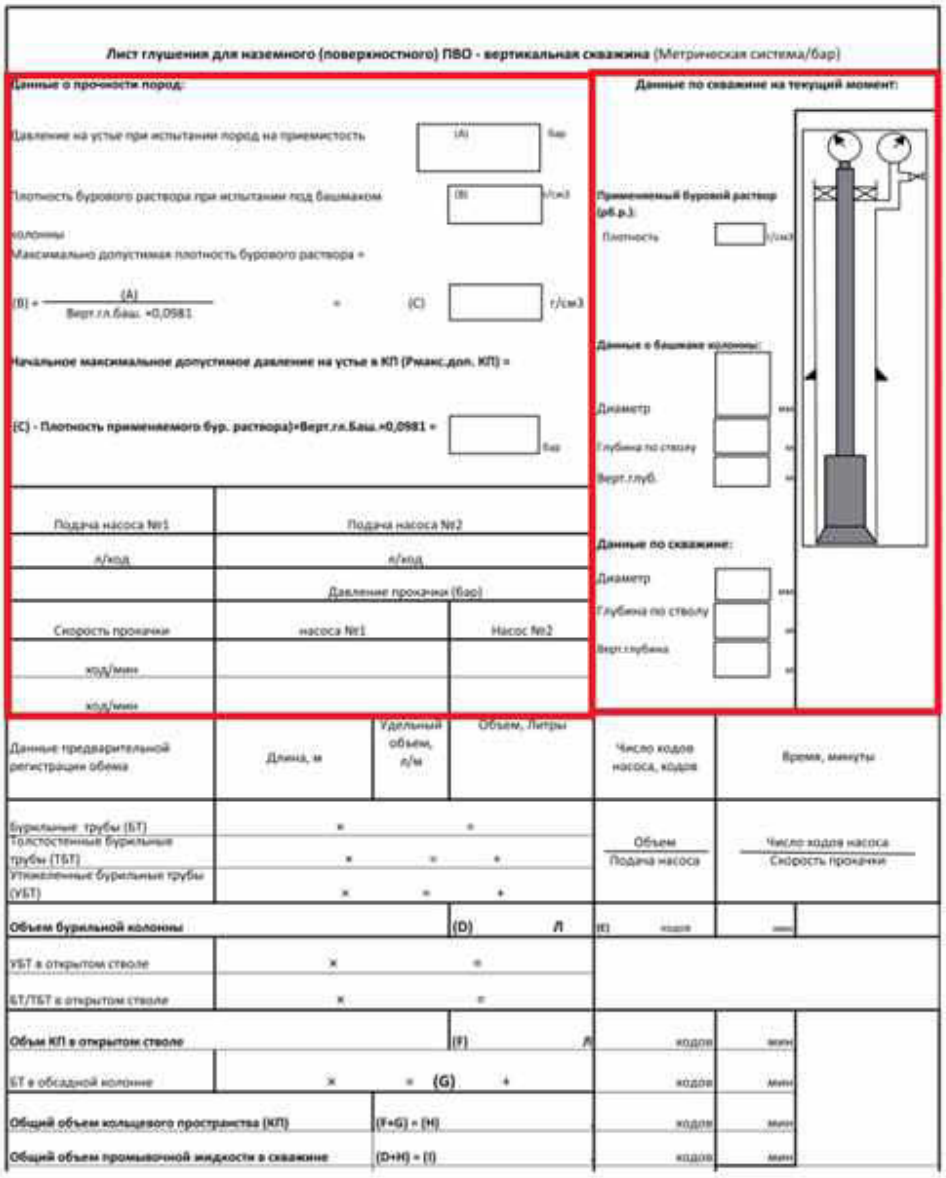
а) рассчитать объем бурильных труб в открытом стволе: длина бурильных труб (м) ×удельный объем (л/м);

б) рассчитать объем утяжеленных бурильных труб длина УБТ (м) ×удельный объем (л/м). Полученные расчеты сложить, после чего сумму вписать в ячейку объем бурильной колонны «d» (пример оформления представлен на рисунке

3 Аналогичным образом выполнить последующие расчеты:

- объем кольцевого пространства в открытом стволе;
- общий объем кольцевого пространства;
- общий объем промывочной жидкости;
- общий объем циркулирующей 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.



Лист глушения для наземного (поверхностного) ПВО - вертикальная скважина (Метрическая система/бар)

Данные о прочности пород:

Давление на устье при испытании пород на приемистость (A) бар

Плотность бурового раствора при испытании под башмаком колонны (B) г/см3

Максимально допустимая плотность бурового раствора =

(B) = (A) / Верт.гл.баш. *0,0981 = (C) г/см3

Начальное максимальное допустимое давление на устье в КП (Рмакс.доп. КП) =

(C) - Плотность применяемого бур. раствора)*Верт.гл.Баш.*0,0981 = бар

Подача насоса №1	Подача насоса №2
л/ход	л/ход
Давление прокачки (бар)	

Скорость прокачки	насоса №1	Насос №2
ход/мин		
ход/мин		

Данные по скважине на текущий момент:

Применяемый буровой раствор (р.б.р.):

Плотность г/см3

Данные о башмаке колонны:

Диаметр мм

Глубина по стволу м

Верт.глуб. м

Данные по скважине:

Диаметр мм

Глубина по стволу м

Верт.глубина м

Данные предварительной регистрации объема	Длина, м	Удельный объем, л/м	Объем, Литры	Число ходов насоса, ходов	Время, минуты
бурильные трубы (БТ)	×	×		Объем / Подача насоса	Число ходов насоса / Скорость прокачки
Толстостенные бурильные трубы (ТБТ)	×	×	×		
Утяжеленные бурильные трубы (УБТ)	×	×	×		
Объем бурильной колонны			**(D) Л**	(E) ходов	мин
УБТ в открытом стволе	×	×			
БТ/ТБТ в открытом стволе	×	×			
Объем КП в открытом стволе			**(F) Л**	ходов	мин
БТ в обсадной колонне	×	×	**(G)** +	ходов	мин
Общий объем кольцевого пространства (КП)		**(F+G) = (H)**		ходов	мин
Общий объем промывочной жидкости в скважине		**(D+H) = (I)**		ходов	мин

Рисунок 1

1.3 Заполните таблицу 1 исходными данными.

1.4 Постройте график зависимости гидростатического и гидродинамического давления в бурильных трубах и количества ходов насоса.

Пример:

Расчетные данные по скважине:

Диаметр скважины – 311 мм.

Глубина скважины – 3560 м.

Вертикальная глубина / 3930 м глубина по стволу.

Обсадная колонна – 340 мм.

Колонна спущена на глубину 1240 м

Бурильные трубы – 127 мм.

Удельный объём 9,16 л/ м. УБТ – 203х71 мм, длина УБТ– 180 м, удельный объём УБТ 4,01 л/м.

Плотность бурового раствора – 1,43 г/см^3.

Удельные объёмы УБТ в открытом стволе – 43.6 л/м.

Бурильные трубы в открытом стволе – 62.7 л/м.

Бурильные трубы в обсадной колонне – 67,3 л/м.

Насосы – Подача – 16,48 л/ход.

Давление – 46 бар

Скорость прокачки –30 ход/мин.

Испытание на приёмистость пород под башмаком колонны 340 мм было проведено буровой промывочной жидкостью плотностью 1,27 г/см^3. Было зафиксировано устьевое давление 95 бар. Скважина была закрыта после обнаружения проявления.

Данные о притоке: Давление в бурильных трубах на устье закрытой скважины – 40 бар. Давление в кольцевом пространстве на устье закрытой скважины – 51 бар. Приращение объёма в приёмной ёмкости – 4000 л. Решено глушить скважину методом бурильщика, 30 ход/мин

При проведении расчётов можете воспользоваться прилагаемым листом глушения.

Решение

1.1 Заполним исходные поля и «данные по скважине на текущий момент»

1.1.1 Давление на устье при испытании пород на приемистость - (А) – 95 бар

1.1.2 Плотность бурового раствора при испытании пород под башмаком колонны – (В) – 1,27 г/см^3

1.1.3 Максимально допустимая плотность бурового раствора (С): В+А/(вертикальная глубина спуска башмака колонны×0,0981) = 1,27+95/(1240×0,0981) = 1.54 г/см^3(С).

1.1.4 Начальное максимальное допустимое давление на устье в КП (кольцевое пространство) -Р макс доп Р макс доп = ((С) – Плотность применяемого бурового раствора) × вертикальная глубина спуска башмака колонны ×0,0981 Р макс доп = ((1.54) – 1,43) × 1240×0,0981 = 38,42 бар

1.1.5 В поле «данные по скважине на текущий момент» вносим данные в следующие ячейки:

- применяемый буровой раствор: плотность – 1,43 г/см^3

- данные о башмаке колонны: диаметр – 311 мм, вертикальная глубина /глубина по стволу – 1240 мм

- данные по скважине: диаметр – 311 мм, глубина по стволу – 3930 м, вертикальная глубина – 3560 м. 1.1.6 В поле данных о характеристике насоса указываем:

- подача насоса – 16,48 л/ход

- скорость прокачки – 30 ход/мин

- давление прокачки (PL) – 46 бар.

Выполняем расчетную часть:

1.2.1 Определяем объем бурильной колонны, для чего рассчитываем: А) Объем бурильных труб (БТ)(л) = длина(м)×удельный объем (л/м) = 3750(м)×9,16 (л/м) = 34350 (л) Б)

Объем утяжеленных бурильных труб (УБТ) = длина(м)×удельный объем (л/м) = 180(м)×4,01 (л/м) = 721,8 (л) В) Объем бурильной колонны (D) = объем бурильных труб (БТ)+объем утяжеленных бурильных труб (УБТ) (D) = 34350+721,8 = 35071,8 (л)

1.2.2 Определяем число ходов насоса (E): Число ходов насоса = объем/подача насоса = (E) = 35071,8/16,48 = 2128 (ходов)

1.2.3 Определяем время (прокачки) Время (минуты) = Число ходов насоса/Скорость прокачки 2128/30 = 71 (мин)

1.2.4 Определяем объем бурильных труб в обсадной колонне (G): длина(м)×удельный объем (л/м) = 1240(м)×67,3 (л/м) = 83452 (л) (G) Определяем объем кольцевого пространства в открытом стволе (F): А) Объем УБТ в открытом стволе: Длина УБТ×Удельный объем = 180×43,6 = 7848 (л) Б) Объем бурильных труб в открытом стволе - Длина бурильных труб = Длина по стволу – Глубина спуска обсадной колонны – длина УБТ = 3930-1240-180 = 2510 (м) Длина БТ×Удельный объем = 2510×62,7 = 157377 (л) 1.2.5 объем кольцевого пространства в открытом стволе (F) = 157377+7848 = 165225 (л) (F)

1.2.5 Определяем число ходов насоса: Число ходов насоса = объем/подача насоса = 165225/16,48 = 10026 (ходов)

1.2.6 Определяем время (прокачки) Время (минуты) = Число ходов насоса/Скорость прокачки 10037/30 = 334,2 (мин)

1.2.7 Определяем объем бурильных труб в обсадной колонне

Глубина спуска обсадной колонны ×удельный объем бурильных труб в обсадной колонне = 1240×67,3 = 83452 (л)

1.2.8 Определяем число ходов насоса: Число ходов насоса = объем/подача насоса = 83452/16,48 = 5064 (ходов)

1.2.9 Определяем время (прокачки)

Время (минуты) = Число ходов насоса/Скорость прокачки 5064/30 = 168,8 (мин)

1.2.10 Определяем общий объем кольцевого пространства (КП) (H): (H) = (F+G) = 83452+165225 = 248677 (л)

1.2.11 Определяем число ходов насоса: Число ходов насоса = объем/подача насоса = 248677/16,48 = 15089,6 (ходов)

1.2.12 Определяем время (прокачки) Время (минуты) = Число ходов насоса/Скорость прокачки 15089,6/30 = 503 (мин)

1.2.13 Определим общий объем промывочной жидкости в скважине (I)

1.2.14 общий объем промывочной жидкости в скважине (i) = объем бурильной колонны (d) + общий объем кольцевого пространства (H) I = 35071,8+248677 = 283749 (л)

1.2.15 Определяем число ходов насоса:

1.2.16 Число ходов насоса = объем/подача насоса = 283749/16,48 = 17218 (ходов)

1.2.17 Определяем время (прокачки) Время (минуты) = Число ходов насоса/Скорость прокачки 17218/30 = 574 (мин)

1.2.18 объем поверхностной обвязки принимаем (I) 400 л

1.2.19 Определяем число ходов насоса: Число ходов насоса = объем/подача насоса = 400/16,48 = 25 (ходов)

1.2.20 Определим общий объем циркулирующей промывочной жидкости (I + J) = 283749+400 = 284149 (л) Определяем число ходов насоса: Число ходов насоса = объем/подача насоса =284149 /16,48 = 17242 (ходов)

1.2.21 Вносим данные в поле данные о притоке: В строке: давление в бурильных трубах – 40 бар давление в затрубном пространстве (SICP)- 51 бар приток – 4000 литров

1.2.22 Рассчитываем плотность раствора глушения Плотность применяемого бурового раствора +(Давление в бурильных трубах/(вертикальная глубина×0,0981)) = 1,43+(40/(3590×0,0981)) = 1,54 г/см3.

1.2.23 Рассчитываем начальное давление циркуляции (Рнач.) Давление прокачки + давление в бурильных трубах = 40+46 = 86 бар

1.2.24 Рассчитываем конечное давление циркуляции (FCP) (Плотность раствора глушения/плотность применяемого бурового раствора) × давление прокачки = (1,54/1,43) × 46 = 49,5 бар

1.2.25 Определяем градиент давления (на каждые 100 ходов насоса) (K) = начальное давление циркуляции (icp)- конечное давление циркуляции (Рконеч)) = 86-49.5 = 36.46 бар (K×100)/E = (36,5×100)/2131 = 1,7 бар/100 ходов

1.3.1 Заполняем таблицу 1 с исходными данными. 1.4.1 Строим график зависимости гидростатического и гидродинамического давления в бурильных трубах и количества ходов насоса-рисунок 4

Задание 2 модуля 1:

Текст задания 2: Утяжеление бурового раствора

2.1. Определите количество утяжелителя заданной плотности, которое необходимо добавить к объему бурового раствора (Vб.р. = x м^3) заданной плотностью n г/см^3 для увеличения его плотности до требуемой величины;

2.2. Приготовьте и определите плотность раствора глушения. Порядок работы

2.1 Определите количество утяжелителя, необходимого для утяжеления раствора исходной плотности, до требуемой величины:

2.1.1 Определите плотность исходного бурового раствора, ρб.р., г/см^3;

2.1.2 Определите, какое количество утяжелителя необходимо добавить в объем исходного раствора (объем емкости 1000 мл), исходя из расчета, г, по следующей формуле:

$$Q_{ут} = V_{б.р.} \cdot \frac{\rho_{ут} \cdot (\rho'_{б.р.} - \rho_{б.р.})}{\rho_{ут} - \rho_{б.р.}}$$

2.1.3 Результаты вычислений внесите в таблицу 2.

2.2 Добавьте в исходный раствор необходимое количество утяжелителя и определите плотность бурового раствора после утяжеления, в следующем порядке:

2.2.1 Взвесьте необходимое количество утяжелителя;

2.2.2 Мерной ложкой возьмите необходимое количество утяжелителя и добавьте его в исходный раствор, перелитый в емкость 2000 мл, перемешайте с помощью миксера до однородности;

2.2.3 Основание прибора для измерения плотности раствора разместите на гладкой ровной поверхности;

2.2.4 Измерьте показания плотности бурового раствора с помощью прибора для определения плотности бурового раствора в требуемых единицах измерения, г/см3.

2.2.5 Результаты измерений внесите в таблицу 2.

Обобщенная оценочная ведомость

№ п/п	**Модуль задания** (вид деятельности, вид профессиональной деятельности)	**Критерий оценивания**[4]	**Баллы**
1	Выполнение комплекса работ при технологическом процессе бурения нефтяных и газовых скважин глубиной до 4000 и свыше 4000 метров	Выполнение комплекса работ по подготовке к бурению и по окончании бурения нефтяных и газовых скважин глубиной до 4000 м и свыше 4000 м	14,00
		Выполнение буровых и вспомогательных работ при бурении нефтяных и газовых скважин глубиной до 4000 м и свыше 4000 м	12,00
2	Выполнение комплекса работ по испытанию и освоению нефтяных и газовых скважин	Выполнение комплекса вспомогательных работ при подготовке к геофизическим исследованиям нефтяных и газовых скважин при бурении нефтяных и газовых скважин глубиной до 4000 м и свыше 4000 м	10,00
		Выполнение комплекса вспомогательных работ по освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин глубиной до 4000 м и свыше 4000 м	14,00
		ИТОГО	**50,00**