

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Мухомед Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 02.03.2020 10:43:09

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор ГНТУ
И.Г.Гайрабеков
« 02 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль

«Бурение нефтяных и газовых скважин»

Квалификация

Бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения данной дисциплины является технологический буровой инструмент, технология бурения скважин и выполнения вспомогательных операций при сооружении скважин, крепление скважин, а также причины, вызывающие аварии, меры предупреждения и ликвидации различного рода осложнений и аварий, буровые установки и устройство их основных узлов.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить современные методы оценки физико-механических характеристик горных пород, влияющих на процесс бурения скважин;
- научиться производить необходимые расчеты и обоснование по выбору и эксплуатации бурового оборудования и технологического инструмента для различных условий;
- усвоить методы оценки эффективности бурения скважин при различных способах бурения, приемы отбраковки и замены изношенного оборудования и породоразрушающих инструментов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, сопромата, общей геологии, начертательной геометрии.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Техника бурения нефтяных и газовых скважин».

3. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы и реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.
- нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли.

Уметь:

- при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
- разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов.

Владеть:

- навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
- инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов/з.ед. | | Семестры | |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------|
| | | | | 5 | 7 |
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | ЗФО |
| Контактная работа | | 175/4,86 | 40/1,11 | 90/2,5 | 20/0,56 |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | | 52/1,44 | 12/0,33 | 18/0,5 | 4/0,11 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 53/1,47 | 12/0,33 | 36/1 | 8/0,22 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 70/1,94 | 16/0,44 | 36/1 | 8/0,22 |
| Самостоятельная работа (всего) | | 113/3,14 | 248/6,89 | 36/1 | 124/3,44 |
| В том числе: | | | | | |
| Курсовой проект | | 36/1 | 36/1 | | |
| Реферат | | 20/0,56 | | 10/0,28 | |
| Темы самостоятельных работ | | 57/1,58 | 212/5,89 | 26/0,72 | 124/3,44 |
| Подготовка к экзамену | | | | | |
| Вид промежуточной аттестации | | зач., экз.КП | зач., экз.КП | зач. | зач. |
| Общая трудоемкость дисциплины | час. | 288 | 288 | 126 | 144 |
| | зач. ед. | 8 | 8 | 3,5 | 4 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Лекц. зан. часы | | Практ. зан. часы | | Лаб. зан. часы | | Семина зан. часы | Всего часов | |
|-------|---|-----------------|-----|------------------|-----|----------------|-----|------------------|-------------|-----|
| | | офо | зфо | офо | зфо | офо | зфо | | офо | зфо |
| 1 | Введение | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 6 | 4 |
| 2 | Общие сведения | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 3 | Обзор современных способов бурения | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 4 | Физико-механические свойства горных пород | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 5 | Инструмент для бурения | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 6 | Закономерности работы породоразрушающего инструмента | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 7 | Забойные двигатели | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | | 8 | 4 |
| 8 | Специфика технологии различных способов бурения | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 9 | Бурильная колонна | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 10 | Гидроаэродинамика циркуляционной системы | 2 | | 2 | | 4 | | 8 | | |
| 11 | Проводка скважин в заданном направлении | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 12 | 6 |
| 12 | Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн | 4 | | 4 | | 4 | | 12 | | |
| 13 | Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина» | 4 | | 4 | | 4 | | 12 | | |
| 14 | Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин | 4 | | 4 | | 4 | | 12 | | |
| 15 | Осложнения при бурении скважин | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 12 | 10 |
| 16 | Аварии в бурении | 4 | | 4 | | 4 | | 12 | | |
| 17 | Перспективы развития бурения | 4 | | 4 | | 4 | | 12 | | |
| 18 | Документация, организация и технико-экономические показатели бурения скважин | 4 | | 5 | | 4 | | 13 | | |

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Введение | Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства. Краткая характеристика состояния технологии и техники бурения скважин. |
| 2 | Общие сведения | Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении оси ствола в пространстве. Классификация скважин применяемых в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре. Содержание основных этапов цикла строительства. |
| 3 | Обзор современных способов бурения | Понятие о способе бурения. Классификация современных способов. Краткая характеристика сущности каждого способа; достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения. |
| 4 | Физико-механические свойства горных пород | Основы механики твердых тел. Понятие о напряженном состоянии и простых видах его. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные. Текучесть и формы его проявления. Понятие сплошности горной породы. Напряженное состояние горных пород в недрах земли. Геостатическое и боковое давление как компоненты горного давления. Коэффициент бокового распора. Поровое (пластовое) давление в горных породах. Понятие о коэффициенте аномальности и аномальных пластовых давлениях. Гидроразрыв пород. Понятие об индексе давления гидроразрыва пород. Механические свойства горных пород при различных видах |
| | | напряженного состояния; влияющие на них факторы. Особенности напряженного состояния горных пород при вдавливании жестких инденторов. Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа. Классификация горных пород по механическим свойствам. Механизм разрушения горных пород. Вдавливание. Скачкообразность процесса разрушения горных пород при вдавливании. Влияние дифференциального давления, температуры, свойств и компонентов жидкостей окружающей среды на процесс разрушения. Особенности разрушения горных пород при динамическом вдавливании. Виды разрушения пород при бурении (усталостное, поверхностное, объемное). Абразивность горных пород. Процесс изнашивания и его характеристики. Методы изучения абразивных свойств горных пород. Классификация абразивности. Буримость горных пород и их классификация, показатели буримости. |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | Инструмент бурения для | <p>Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы. Область применения долот режуще-скалывающего и истирающее-режущего действия. Шарошечные долота. Особенности конструкции, изготовления и классификация шарошечных долот. Сортамент долот по вооружению (ГОСТ 20692-75). Конструктивные особенности вооружения шарошечных долот различных моделей. Конструкции опор шарошечных долот и их классификация по ГОСТ 20692-75. Промывочные системы шарошечных долот, их классификация по ГОСТ 20692-75. Конструкция и сортамент насадок. Влияние конструктивных особенностей промывочных систем и конфигурации долота на качество очистки забоя от выбуренной породы. Закономерности изнашивания и факторы, влияющие на его интенсивность. Нормальный и аварийный износ долот. Код для краткой записи характера и степени изношенности долота. Достоинства и недостатки шарошечных долот по сравнению с другими видами долот. Кернаприемные устройства и бурильные головки. Классификация керноприемных устройств. Конструкции керноприемных устройств со съемными и стационарными керноприемниками. Конструкции бурильных головок. Инструмент специального назначения, принцип работы и особенности конструкций.</p> |
| 6 | Закономерности работы породоразрушающего инструмента | |

| 1 | 2 | 3 |
|---|--|---|
| | | <p>бурения. Фактор, влияющие на показатели работы долот. Зависимости начальной механической скорости проходки от свойств горной породы, типа долота, осевой нагрузки на него и частоты его вращения, условий реализации механической мощности подводимой к долоту, вида, свойств, расхода промывочной жидкости и скорости истечения её из насадок, величины гидравлической мощности, подводимой к долоту, дифференциального давления. Диаграмма изменения углубления долота за один оборот от осевой нагрузки. Пути улучшения качества очистки забоя. Закономерности изменения механической скорости проходки во времени, обусловленные изнашиванием элементов долота. Влияние различных факторов на темп снижения механической скорости проходки во времени и долговечности опоры долота. Рациональная продолжительность работы долота на забое, выбор её. Расчет вращающего момента и мощности, необходимой для работы долота на забое. Понятие об удаленном моменте. Факторы, влияющие на величину удельного момента. Особенности разрушения горных пород кольцевым забоем при отборе керна, при расширении ствола расширителями. Специфика ступенчатого разрушения забоя. Специфика режима бурения при отборе керна. Влияние параметров режима и технологии бурения на выход керна. Принципы выбора керноприемного устройства и бурильной головки в разных условиях. Мероприятия и устройства обеспечивающие сохранность керна при бурении и при транспортировке с забоя.</p> |
| 7 | Забойные двигатели | <p>Основные требования к забойным двигателям. Классификация забойных двигателей. Турбобуры. Устройство и принцип действия турбобура. Характеристика турбины при постоянном расходе. Критерии гидродинамического подобия в турбинах. Формулы подобия и их применение. Виды турбобуров, их достоинства и недостатки. Винтовые забойные двигатели. Устройство и принцип действия ВЗД. Достоинства и недостатки винтового забойного двигателя. Электробуры. Конструкция электробуров в системе токоподвода. Выходная характеристика электробура и факторы, влияющие на неё.</p> |
| 8 | Специфика технологии различных способов бурения | <p>Особенности технологии роторного бурения. Принципы нормирования расхода промывочной жидкости и регулирования гидравлической мощности, подводимой к долоту. Ограничения, накладываемые на режим роторного бурения технической характеристикой буровой установки и прочностью бурильной колонны. Способы контроля за отработкой долот при роторном бурении. Управление процессом роторного бурения. Особенности технологии турбинного бурения: взаимосвязь параметров режима. Влияние динамичности работы долота на частоту</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------|---|
| | | <p>вращения вала турбобура. Принципы расчета характерных значений частоты вращения вала при постоянном расходе промывочной жидкости. Расчет расхода промывочной жидкости, необходимого для устойчивой работы турбобура при заданной осевой нагрузке на долото. Контроль частоты вращения вала турбобура. Способы регулирования частоты вращения. Принципы выбора диаметра, типа и числа секций турбобура, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважин. Общие затраты мощности на процесс турбинного бурения. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения. Особенности технологии бурения с помощью реактивно-турбинных двигателей. Особенности технологии с помощью винтового забойного двигателя (ВЗД). Взаимосвязь параметра режима бурения при использовании ВЗД. Комплексная характеристика совместной работы системы «насос-ВЗД-долото-порода забоя» при постоянном расходе промывочной жидкости. Влияние динамичности работы долота на частоту вращения вала ВЗД. Принципы выбора диаметра и числа секций ВЗД, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважины. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути ихповышения. Особенности технологии бурения с помощью электробуров. Взаимосвязь параметров режима бурения при использовании электробура. Расчет допустимой осевой нагрузки на долото. Способы регулирования частоты вращения вала электробура. Совместная работа электробура с гидромониторными долотами; принцип расчета необходимого расхода промывочной жидкости. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.</p> |
| 9 | Бурильная колонна | <p>Назначение и состав бурильной колонны. Конструкция элементов её. Стандарты на бурильные трубы, бурильные замки и другие элементы колонны. Характеристика резьбовых соединений бурильной колонны. Достоинства и недостатки существующих конструкций бурильных труб, их соединений и других элементов колонны; области применения. Эксплуатация элементов бурильной колонны. Трубные базы, их функции и оснащение. Приемка и проверка элементов бурильной колонны. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ. Способы крепления бурильных замков, Контроль крутящего момента. Уход за резьбовыми соединениями. Смазка для резьб. Контроль герметичности элементов бурильной колонны и её соединений. Способы повышения герметичности. Контроль вращающего момента, передаваемого колонной в процессе бурения. Паспортизация и учет работы элементов бурильной колонны. Виды ремонтов бурильной колонны. Колебания бурильной колонны. Виды</p> |

| 1 | 2 | 3 |
|----|---|--|
| | | колебаний. Причины и условия их возникновения, развития и усиления. Влияние колебаний бурильной колонны на работу шарошечных долот, бурильных труб и эффективность разрушения горных пород. Методы использования или устранения отдельных видов колебаний в бурильной колонне. Волновые отражатели, амортизаторы; принципы их действия; достоинства и недостатки. Технологическая оснастка бурильной колонны. |
| 10 | Гидроаэродинамика циркуляционной системы | Расчет гидравлических потерь при ламинарных и турбулентных течениях вязких, степенных и вязкопластичных жидкостей. Местные гидравлические потери в элементах циркуляционной системы. Очистка забоя скважины. Закономерности подъема шлама. Определение скорости восходящего потока циркуляционных агентов, необходимой для выноса шлама. Характер влияния основных факторов на эффективность очистки забоя от выбуренной породы. Принципы расчета расхода жидкости, числа и диаметров насадок в гидромониторном долоте, необходимых для эффективной очистки забоя и работы гидравлического забойного двигателя при бурении скважины. Гидравлический |
| 11 | Проводка скважин в заданном направлении | расчет циркуляционной системы при бурении с промывкой несжимаемыми жидкостями. Гидравлические потери в циркуляционной системе за счет местных сопротивлений (насадок долот и замков). Влияние шлама в потоке газа на забойное давление. Перепад давлений в насадках и турбобурах. Неустановившиеся течения однофазных жидкостей в циркуляционной системе. Расчет гидродинамического давления при перемещении колонны труб в скважине, восстановлении и прекращении циркуляции жидкости. Причины самопроизвольного искривления скважин и его закономерности. Отрицательные последствия самопроизвольного искривления. Допустимые пределы отклонения ствола скважины от вертикали. Меры предупреждения самопроизвольного искривления и ограничения интенсивности его. Специфика режима бурения в интервалах, геологическое строение которых благоприятствует самопроизвольному искривлению. Цели бурения наклонных скважин. Типы профилей наклонных скважин. Принципы выбора типа и расчета профиля. Допустимая интенсивность принудительного искривления скважин и факторы, определяющие её. Отклонители для бурения наклонных скважин с помощью забойных двигателей и для роторного бурения. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении. Принципы расчета угла установки отклонителя. Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклоняющей компоновкой. Схемы размещения оборудования для сооружения куста скважин на суше. |

| 1 | 2 | 3 |
|----|--|---|
| | | Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин. |
| 12 | Проектирование компоновок и расчет бурильных колонн | Условия работы бурильной колонны в вертикальных и искривленных скважинах. Силы, действующие на бурильную колонну при разных способах бурения, и распределение их по длине колонны. Механическая мощность, передаваемая колонной труб при роторном бурении. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил и крутящего момента. Плоский и спиральный продольный изгиб. Определение длины полуволны изгиба в стесненных условиях скважины. Факторы, влияющие на распределение напряжений по длине колонны в процессе бурения. Циклический характер изменения напряжений в процессе бурения. Особенности условий работы резьбовых соединений в разных участках бурильной колонны. Усталостный, абразивный и эрозионный износ элементов колонны. Виды износа элементов колонны. Принципы выбора компоновки бурильной колонны при различных способах бурения скважины. Расчет бурильной колонны на прочность. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности. Методика расчета бурильной колонны на прочность. Специфика расчета на прочность в интервале значительных изменений зенитного и азимутального углов. Учет возможного износа элементов колонны и усталости материала её. Принципы выбора компоновки низа бурильной колонны (КНБК) для предотвращения самопроизвольного искривления скважины. Классификация КНБК, применяемых для бурения вертикальных скважин; их достоинства и недостатки; область применения. Оценка эффективности КНБК по предотвращению или снижению интенсивности самопроизвольного искривления ствола скважин. Особенности выбора КНБК для бурения наклонных скважин. |
| 13 | Особенности технологии бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина» | Роль учета и контроля дифференциального давления в повышении эффективности бурения глубоких скважин. Способы предварительного и оперативного прогнозирования пластовых давлений. Сущность способа бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина». Специальное оборудование и приборы, необходимые для бурения при равновесии давлений. Выбор плотности промывочной жидкости. |
| 14 | Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин | Выбор способа бурения в зависимости от геологического разреза, назначения, глубины скважины, условий бурения, обустройства района буровых работ. Порядок проектирования режимов бурения. Методы проектирования; их достоинства и недостатки. Особенности проектирования режимов для различных способов бурения сплошным забоем. Специальные режимы бурения: отбор керна; бурение различных |

| 1 | 2 | 3 |
|-----------|---|--|
| | | участков наклонных скважин; проработка ствола. Требования, предъявляемые к исходным данным для анализа. Обработка исходных данных. Реализация проектного режима бурения на буровой. Корректировка рекомендаций технологической карты в зависимости от изменения физико-механических свойств горных пород. Регулирование и автоматизация процесса бурения. Требования, предъявляемые к регуляторам подачи бурильного инструмента. Приборы, применяемые для контроля процесса бурения. Применение ЭВМ для оперативного контроля и оптимизации режимов бурения. |
| 15 | Осложнения при бурении скважин | Определение понятия осложнение. Виды осложнений. Поглощения. Газонефтеводопроявления. Нарушение устойчивости стенок скважины. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Специфические осложнения. Отрицательные последствия осложнений. Мероприятия по предупреждению осложнений. |
| 16 | Аварии в бурении | Понятия об авариях в бурении. Отличие аварий от осложнений. Классификация аварий. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий. |
| 17 | Перспективы развития бурения | Перспективы совершенствования технологии и техники бурения и повышения эффективности строительства скважин. |
| 18 | Документация, организация и технико-экономические показатели бурения скважин | Первичная документация в бурении. Технический проект на строительство скважин. Геолого-технический наряд. Показатели, определяющие продолжительность цикла строительства скважин. Скорость бурения. Себестоимость строительства скважины. |

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|--------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 4 | Определение показателей механических свойств горных пород методом вдавливания штампа |
| 2 | 4 | Определение абразивных свойств горных пород |
| 3 | 5 | Изучение конструкций буровых долот и бурильных головок. |
| 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | Изучение и кодирование износа отработанных долот. |
| 5 | 6 | Определение величины начальной механической скорости проходки и темпа снижения скорости проходки во времени. |
| 6 | 6 | Изучение закономерностей разрушения горных пород шарошечными долотами. |

| | | |
|----|----|---|
| 7 | 6 | Принцип проектирования режимов бурения при забуривании скважины, зарезке нового ствола, отборе керна. |
| 8 | 7 | Изучение конструкций забойных двигателей. |
| 9 | 9 | Расчет суммарной потребности буровых долот и элементов КНБК для строительства скважин. |
| 10 | 10 | Проектирование промывочной жидкости при разных способах бурения. |
| 11 | 10 | Расчет суммарной потребности промывочной жидкости и ее компонентов для строительства скважин. |

7. Практические занятия

Таблица 5

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий (семинаров) |
|-------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | Изучение источников информации о геологии района и технологии бурения. |
| 2 | 3 | Изучения контроля бурения (с расшифровкой диаграмм ГИВ и записей станций ГТК). |
| 3 | 4 | Установление характеристик свойств горных пород и их использование для предварительного выбора типа долота. |
| 4 | 5 | Распределение разреза на интервалы одинаковой буримости. |
| 5 | 7 | Проектирование режима турбинного бурения (с выбором типа забойного двигателя). |
| 6 | 9 | Расчет бурильной колонны. |
| 7 | 9 | Проверка бурильной колонны на виброустойчивость. |
| 8 | 10 | Учет гидравлических параметров промывки при проектировании углубления забоя. |
| 9 | 14 | Выбор оптимального режима бурения по методике ГАНГ. |
| 10 | 14 | Выбор оптимального режима бурения с использованием математической модели ВНИИБТ. Окончательный выбор типа долота. |

8. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине

8.1. Вопросы для самостоятельного изучения

| №№ п/п | Темы для самостоятельного изучения |
|--------|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Понятие о цикле строительства скважины и его структуре. Содержание основных этапов цикла строительства. |
| 2 | Механизм разрушения горных пород, вдавливание как основной вид воздействия вооружения при механическом разрушении горных пород. Скачкообразность процесса разрушения горных |

| | |
|----|--|
| | пород при вдавливании. |
| 3 | Особенности разрушения горных пород при динамическом вдавливании. Усталостное разрушение горных пород. (4) |
| 4 | Конструкции керноприемных устройств со съёмными и стационарными керноприемниками. |
| 5 | Конструкции бурильных головок. Классификация горных пород по трудности отбора керна. Инструмент специального назначения. |
| 6 | Пикообразные, зарезные и фрезерные долота; расширители; калибрующее-центрирующий инструмент; назначение, принцип работы и особенности конструкций. |
| 7 | Влияние параметров режима и технологии бурения на выход керна. Принципы выбора керноприемного устройства и бурильной головки в разных условиях. |
| 8 | Выходная характеристика электробура и факторы, влияющие на неё. (7) |
| 9 | Расчет допустимой осевой нагрузки на долото. Способы регулирования частоты вращения вала электробура. |
| 10 | Совместная работа электробура с гидромониторными долотами; принцип расчета необходимого расхода промывочной жидкости. |
| 11 | Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения. |
| 12 | Методы использования или устранения отдельных видов колебаний в бурильной колонне. |
| 13 | Волновые отражатели, амортизаторы; принципы их действия; достоинства и недостатки. |
| 14 | Неустановившиеся течения однофазных жидкостей в циркуляционной системе. |
| 15 | Расчет гидродинамического давления при перемещении колонны труб в скважине, восстановления и прекращении циркуляции жидкости. |
| 16 | Особенности технологии бурения горизонтального – разветвленных скважин. |
| 17 | Оценка эффективности КНБК по предотвращению или снижению интенсивности самопроизвольного искривления ствола скважин. |
| 18 | Особенности выбора КНБК для бурения наклонных скважин. Выбор и расчет отклоняющих компоновок и КНБК для регулирования угла. |
| 19 | Выбор плотности промывочной жидкости. |
| 20 | Приборы, применяемые для контроля процесса бурения. (14) |
| 21 | Применение ЭВМ для оперативного контроля и оптимизации режимов бурения. (14) |
| 22 | Себестоимость строительства скважины. (18) |

8.2. Темы курсовых работ

| №№ п/п | Темы курсовых работ |
|-----------|---|
| 1 | 2 |
| 1 | Проектирование подачи промывочной жидкости при разных |

| | |
|----|---|
| | способах бурения на конкретной площади. |
| 2 | Расчет суммарной потребности промывочной жидкости и ее компонентов для бурения скважин на конкретной площади. |
| 3 | Расчет суммарной потребности буровых долот для бурения скважины на конкретной площади. |
| 4 | Расчет суммарной потребности элементов КНБК для бурения скважины на конкретной площади. |
| 5 | Проектирование режимов бурения при забурировании скважины на конкретной площади. |
| 6 | Проектирование режимов бурения при резке нового ствола скважины на конкретной площади. |
| 7 | Проектирование режимов бурения при отборе керна скважины на конкретной площади. |
| 8 | Проект крепления скважины на конкретной площади. |
| 9 | Проект цементирования скважины на конкретной площади. |
| 10 | Проектирование режима турбинного бурения (с выбором типа забойного двигателя). |
| 11 | Расчет колонны бурильных труб при бурении скважины на конкретной площади. |
| 12 | Выбор компоновки бурильных труб при бурении скважины на конкретной площади. |
| 13 | Выбор компоновки и расчет колонны бурильных труб при бурении скважины на конкретной площади. |
| 14 | Выбор оборудования устья при бурении скважины на конкретной площади. |
| 15 | Определение глубины спуска кондуктора и промежуточных обсадных колонн при бурении скважины на конкретной площади. |

10. Оценочные средства

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя:

- вопросы для проведения 1 рубежной аттестации;
- вопросы для проведения 2 рубежной аттестации;
- вопросы к зачету;
- вопросы к экзамену;

Вопросы к первой аттестации 5-го семестра

1. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства.
2. Краткая характеристика состояния технологии и техники бурения скважин.
3. Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении оси ствола в пространстве.
4. Классификация скважин применяемых в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам.
5. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре.
6. Содержание основных этапов цикла строительства.
7. Понятие о способе бурения.
8. Классификация современных способов.
9. Краткая характеристика сущности каждого способа; достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития.
10. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения.
11. Основы механики твердых тел.
12. Понятие о напряженном состоянии и простых видах его.
13. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные.
14. Текучесть и формы его проявления.
15. Понятие сплошности горной породы.
16. Напряженное состояние горных пород в недрах земли.
17. Геостатическое и боковое давление как компоненты горного давления.
18. Коэффициент бокового распора.
19. Поровое (пластовое) давление в горных породах.
20. Понятие о коэффициенте аномальности и аномальных пластовых давлениях.
21. Гидроразрыв пород.
22. Понятие об индексе давления гидроразрыва пород.
23. Механические свойства горных пород при различных видах напряженного состояния; влияющие на них факторы.
24. Особенности напряженного состояния горных пород при вдавливании жестких инденторов.
25. Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа.
26. Классификация горных пород по механическим свойствам.
27. Скачкообразность процесса разрушения горных пород при вдавливании.
28. Влияние дифференциального давления, температуры, свойств и компонентов жидкостей окружающей среды на процесс разрушения.
29. Особенности разрушения горных пород при динамическом вдавливании.
30. Усталостное разрушение горных пород.
31. Абразивность горных пород.
32. Процесс изнашивания и его характеристики.
33. Методы изучения абразивных свойств горных пород.
34. Классификация абразивности.
35. Буримость горных пород и их классификация, показатели буримости.

36. Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы.
37. Область применения долот режуще-скалывающего и истирающее-режущего действия.
38. Шарошечные долота.
39. Особенности конструкции, изготовления и классификация шарошечных долот.
40. Сортамент долот по вооружению (ГОСТ 20692-75).
41. Конструктивные особенности вооружения шарошечных долот различных моделей.
42. Конструкции опор шарошечных долот и их классификация по ГОСТ 20692-75.
43. Промывочные системы шарошечных долот, их классификация по ГОСТ 20692-75.
44. Конструкция и сортамент насадок.
45. Влияние конструктивных особенностей промывочных систем и конфигурации долота на качество очистки забоя от выбуренной породы.
46. Закономерности изнашивания и факторы, влияющие на его интенсивность. Нормальный и аварийный износ долот.
47. Код для краткой записи характера и степени изношенности долота.
48. Достоинства и недостатки шарошечных долот по сравнению с другими видами долот.
49. Классификация керноприемных устройств.
50. Конструкции керноприемных устройств со съёмными и стационарными керноприемниками.
51. Конструкции бурильных головок.
52. Инструмент специального назначения, принцип работы и особенности конструкций.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные.
2. Текучесть и формы его проявления.
3. Понятие сплошности горной породы.

Вопросы ко второй аттестации 5-го семестра

1. Понятие о режиме бурения.
2. Параметры режима бурения и критерии его эффективности.
3. Закономерности работы долот.
4. Начальная механическая скорость проходки, темп падения механической скорости во времени и продолжительность работы долота на забое – показатели, определяющие конечные результаты работы долота и механическую скорость проходки в любой момент бурения.
5. Фактор, влияющие на показатели работы долот.
6. Зависимости начальной механической скорости проходки, от свойств горной породы, типа долота, осевой нагрузки на него и частоты его вращения, условий реализации механической мощности подводимой к долоту, вида, свойств, расхода промывочной жидкости и скорости истечения её из насадок, величины гидравлической мощности, подводимой к долоту, дифференциального давления.
7. Диаграмма изменения углубления долота за один оборот от осевой нагрузки.
8. Пути улучшения качества очистки забоя.
9. Закономерности изменения механической скорости проходки во времени, обусловленные изнашиванием элементов долота.
10. Влияние различных факторов на темп снижения механической скорости проходки во времени и долговечности опоры долота.
11. Рациональная продолжительность работы долота на забое, выбор её.
12. Расчет вращающего момента и мощности, необходимой для работы долота на забое.
13. Понятие об удаленном моменте.
14. Факторы, влияющие на величину удельного момента.
15. Особенности разрушения горных пород кольцевым забоем при отборе керна, при расширении ствола расширителя.

16. Специфика ступенчатого разрушения забоя.
17. Специфика режима бурения при отборе керна.
18. Влияние параметров режима и технологии бурения на выход керна.
19. Принципы выбора керноприемного устройства и бурильной головки в разных условиях, устройства и бурильной головки в разных условиях.
20. Основные требования к забойным двигателям.
21. Классификация забойных двигателей.
22. Турбобуры.
23. Устройство и принцип действия турбобура.
24. Характеристика турбины при постоянном расходе.
25. Критерии гидродинамического подобия в турбинах.
26. Формулы подобия и их применение.
27. Виды турбобуров, их достоинства и недостатки.
28. Винтовые забойные двигатели.
29. Устройство и принцип действия ВЗД.
30. Достоинства и недостатки винтового забойного двигателя.
31. Электробуры. Конструкция электробуров в системе токоподвода.
32. Выходная характеристика электробура и факторы, влияющие на неё.
33. Особенности технологии роторного бурения.
34. Принципы нормирования расхода промывочной жидкости и регулирования гидравлической мощности, подводимой к долоту.
35. Ограничения, накладываемые на режим роторного бурения технической характеристикой буровой установки и прочностью бурильной колонны.
36. Способы контроля за обработкой долот при роторном бурении.
37. Особенности технологии турбинного бурения: взаимосвязь параметров режима.
38. Влияние динамичности работы долота на частоту вращения вала турбобура.
39. Принципы расчета характерных значений частоты вращения вала при постоянном расходе промывочной жидкости.
40. Расчет расхода промывочной жидкости, необходимого для устойчивой работы турбобура при заданной осевой нагрузке на долото.
41. Контроль частоты вращения вала турбобура.
42. Способы регулирования частоты вращения.
43. Принципы выбора диаметра, типа и числа секций турбобура, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважин.
44. Общие затраты мощности на процесс турбинного бурения.
45. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.
46. Особенности технологии бурения с помощью реактивно-турбинных двигателей.
47. Взаимосвязь параметра режима бурения при использовании ВЗД.
48. Комплексная характеристика совместной работы системы «насос-ВЗД-долото-порода забоя» при постоянном расходе промывочной жидкости.
49. Влияние динамичности работы долота на частоту вращения вала ВЗД.
50. Принципы выбора диаметра и числа секций ВЗД, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважины.
51. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.
52. Особенности технологии бурения с помощью электробуров.
53. Взаимосвязь параметров режима бурения при использовании электробура.
54. Расчет допустимой осевой нагрузки на долото.
55. Способы регулирования частоты вращения вала электробура.
56. Совместная работа электробура с гидромониторными долотами; принцип расчета необходимого расхода промывочной жидкости.
57. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Расчет вращающего момента и мощности, необходимой для работы долота на забое.
2. Понятие об удаленном моменте.
3. Факторы, влияющие на величину удельного момента.

Вопросы к экзамену

1. Понятие о напряженном состоянии и простых видах его.
2. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные.
3. Текучесть и формы его проявления.
4. Понятие сплошности горной породы.
5. Напряженное состояние горных пород в недрах земли.
6. Геостатическое и боковое давление как компоненты горного давления.
7. Коэффициент бокового распора.
8. Поровое (пластовое) давление в горных породах.
9. Понятие о коэффициенте аномальности и аномальных пластовых давлениях.
10. Гидроразрыв пород.
11. Понятие об индексе давления гидроразрыва пород.
12. Механические свойства горных пород при различных видах напряженного состояния; влияющие на них факторы.
13. Значение буровых работ в нефтегазодобывающей и других отраслях народного хозяйства.
14. Краткая характеристика состояния технологии и техники бурения скважин.
15. Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении оси ствола в пространстве.
16. Классификация скважин применяемых в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам.
17. Понятие о цикле строительства скважины и его структуре.
18. Содержание основных этапов цикла строительства.
19. Понятие о способе бурения.
20. Классификация современных способов.
21. Краткая характеристика сущности каждого способа; достоинства, недостатки, области применения, перспективы развития.
22. Функциональная схема буровой установки для вращательного бурения.
23. Основы механики твердых тел.
24. Особенности напряженного состояния горных пород при вдавливании жестких инденторов.
25. Определение показателей механических свойств горных пород методом статического вдавливания штампа.
26. Классификация горных пород по механическим свойствам.
27. Скачкообразность процесса разрушения горных пород при вдавливании.
28. Влияние дифференциального давления, температуры, свойств и компонентов жидкостей окружающей среды на процесс разрушения.
29. Особенности разрушения горных пород при динамическом вдавливании.
30. Усталостное разрушение горных пород.
31. Абразивность горных пород.
32. Процесс изнашивания и его характеристики.
33. Методы изучения абразивных свойств горных пород.
34. Классификация абразивности.
35. Буримость горных пород и их классификация, показатели буримости.
36. Классификация породоразрушающего инструмента по назначению и по характеру воздействия на горные породы.

37. Область применения долот режуще-скалывающего и истирающее-режущего действия.
38. Шарошечные долота.
39. Особенности конструкции, изготовления и классификация шарошечных долот.
40. Сортамент долот по вооружению (ГОСТ 20692-75).
41. Конструктивные особенности вооружения шарошечных долот различных моделей.
42. Конструкции опор шарошечных долот и их классификация по ГОСТ 20692-75.
43. Промывочные системы шарошечных долот, их классификация по ГОСТ 20692-75.
44. Конструкция и сортамент насадок.
45. Влияние конструктивных особенностей промывочных систем и конфигурации долота на качество очистки забоя от выбуренной породы.
46. Закономерности изнашивания и факторы, влияющие на его интенсивность. Нормальный и аварийный износ долот.
47. Код для краткой записи характера и степени изношенности долота.
48. Достоинства и недостатки шарошечных долот по сравнению с другими видами долот.
49. Классификация керноприемных устройств.
50. Конструкции керноприемных устройств со съёмными и стационарными керноприемниками.
51. Конструкции бурильных головок.
52. Инструмент специального назначения, принцип работы и особенности конструкций.
53. Понятие о режиме бурения.
54. Параметры режима бурения и критерии его эффективности.
55. Закономерности работы долот.
56. Начальная механическая скорость проходки, темп падения механической скорости во времени и продолжительность работы долота на забое – показатели, определяющие конечные результаты работы долота и механическую скорость проходки в любой момент бурения.
57. Фактор, влияющие на показатели работы долот.
58. Зависимости начальной механической скорости проходки, от свойств горной породы, типа долота, осевой нагрузки на него и частоты его вращения, условий реализации механической мощности подводимой к долоту, вида, свойств, расхода промывочной жидкости и скорости истечения её из насадок, величины гидравлической мощности, подводимой к долоту, дифференциального давления.
59. Диаграмма изменения углубления долота за один оборот от осевой нагрузки.
60. Пути улучшения качества очистки забоя.
61. Закономерности изменения механической скорости проходки во времени, обусловленные изнашиванием элементов долота.
62. Влияние различных факторов на темп снижения механической скорости проходки во времени и долговечности опоры долота.
63. Рациональная продолжительность работы долота на забое, выбор её.
64. Расчет вращающего момента и мощности, необходимой для работы долота на забое.
65. Понятие об удаленном моменте.
66. Факторы, влияющие на величину удельного момента.
67. Особенности разрушения горных пород кольцевым забоем при отборе керна, при расширении ствола расширителя.
68. Специфика ступенчатого разрушения забоя.
69. Специфика режима бурения при отборе керна.
70. Влияние параметров режима и технологии бурения на выход керна.
71. Принципы выбора керноприемного устройства и бурильной головки в разных условиях, устройства и бурильной головки в разных условиях.
72. Основные требования к забойным двигателям.
73. Классификация забойных двигателей.

74. Турбобуры.
75. Устройство и принцип действия турбобура.
76. Характеристика турбины при постоянном расходе.
77. Критерии гидродинамического подобия в турбинах.
78. Формулы подобия и их применение.
79. Виды турбобуров, их достоинства и недостатки.
80. Винтовые забойные двигатели.
81. Устройство и принцип действия ВЗД.
82. Достоинства и недостатки винтового забойного двигателя.
83. Электробуры. Конструкция электробуров в системе токоподвода.
84. Выходная характеристика электробура и факторы, влияющие на неё.
85. Особенности технологии роторного бурения.
86. Принципы нормирования расхода промывочной жидкости и регулирования гидравлической мощности, подводимой к долоту.
87. Ограничения, накладываемые на режим роторного бурения технической характеристикой буровой установки и прочностью бурильной колонны.
88. Способы контроля за отработкой долот при роторном бурении.
89. Особенности технологии турбинного бурения: взаимосвязь параметров режима.
90. Влияние динамичности работы долота на частоту вращения вала турбобура.
91. Принципы расчета характерных значений частоты вращения вала при постоянном расходе промывочной жидкости.
92. Расчет расхода промывочной жидкости, необходимого для устойчивой работы турбобура при заданной осевой нагрузке на долото.
93. Контроль частоты вращения вала турбобура.
94. Способы регулирования частоты вращения.
95. Принципы выбора диаметра, типа и числа секций турбобура, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважин.
96. Общие затраты мощности на процесс турбинного бурения.
97. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.
98. Особенности технологии бурения с помощью реактивно-турбинных двигателей.
99. Взаимосвязь параметра режима бурения при использовании ВЗД.
100. Комплексная характеристика совместной работы системы «насос-ВЗД-долото-порода забоя» при постоянном расходе промывочной жидкости.
101. Влияние динамичности работы долота на частоту вращения вала ВЗД.
102. Принципы выбора диаметра и числа секций ВЗД, а также расхода промывочной жидкости для бурения скважины.
103. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.
104. Особенности технологии бурения с помощью электробуров.
105. Взаимосвязь параметров режима бурения при использовании электробура.
106. Расчет допустимой осевой нагрузки на долото.
107. Способы регулирования частоты вращения вала электробура.
108. Совместная работа электробура с гидромониторными долотами; принцип расчета необходимого расхода промывочной жидкости.
109. Коэффициенты передачи мощности на забой и пути их повышения.

Вопросы к первой аттестации 6-го семестра

1. Назначение и состав бурильной колонны.
2. Конструкция элементов её.
3. Стандарты на бурильные трубы, бурильные замки и другие элементы колонны.
4. Характеристика резьбовых соединений бурильной колонны.
5. Достоинства и недостатки существующих конструкций бурильных труб, их соединений и других элементов колонны; области применения.
6. Эксплуатация элементов бурильной колонны.

7. Трубные базы, их функции и оснащение.
8. Приемка и проверка элементов бурильной колонны.
9. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ.
10. Способы крепления бурильных замков, контроль крутящего момента.
11. Уход за резьбовыми соединениями. Смазка для резьб.
12. Контроль герметичности элементов бурильной колонны и её соединений.
13. Способы повышения герметичности.
14. Контроль вращающего момента, передаваемого колонной в процессе бурения.
15. Паспортизация и учет работы элементов бурильной колонны.
16. Виды ремонтов бурильной колонны.
17. Колебания бурильной колонны.
18. Причины и условия их возникновения, развития и усиления.
19. Влияние колебаний бурильной колонны на работу шарошечных долот, бурильных труб и эффективность разрушения горных пород.
20. Методы использования или устранения отдельных видов колебаний в бурильной колонне.
21. Волновые отражатели, амортизаторы; принципы их действия; достоинства и недостатки.
22. Расчет гидравлических потерь при ламинарных и турбулентных течениях вязких, степенных и вязко-пластичных жидкостей.
23. Местные гидравлические потери в элементах циркуляционной системы.
24. Очистка забоя скважины.
25. Закономерности подъема шлама.
26. Определение скорости восходящего потока циркуляционных агентов, необходимой для выноса шлама.
27. Характер влияния основных факторов на эффективность очистки забоя от выбуренной породы.
28. Принципы расчета расхода жидкости, числа и диаметров насадок в гидромониторном долоте, необходимых для эффективной очистки забоя и работы гидравлического забойного двигателя при бурении скважины.
29. Гидравлический расчет циркуляционной системы при бурении с промывкой несжимаемыми жидкостями.
30. Гидравлические потери в циркуляционной системе за счет местных сопротивлений (насадок долот и замков).
31. Влияние шлама в потоке газа на забойное давление.
32. Перепад давлений в насадках и турбобурах.
33. Неустановившиеся течения однофазных жидкостей в циркуляционной системе.
34. Расчет гидродинамического давления при перемещении колонны труб в скважине, восстановления и прекращения циркуляции жидкости.
35. Причины самопроизвольного искривления скважин и его закономерности.
36. Отрицательные последствия самопроизвольного искривления.
37. Допустимые пределы отклонения ствола скважины от вертикали.
38. Меры предупреждения самопроизвольного искривления и ограничения интенсивности его.
39. Специфика режима бурения в интервалах, геологическое строение которых благоприятствует самопроизвольному искривлению.
40. Цели бурения наклонных скважин.
41. Типы профилей наклонных скважин.
42. Принципы выбора типа и расчета профиля.
43. Допустимая интенсивность принудительного искривления скважин и факторы, определяющие её.
44. Отклонители для бурения наклонных скважин с помощью забойных двигателей и для роторного бурения.

45. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении.
46. Принципы расчета угла установки отклонителя.
47. Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклоняющей компоновкой.
48. Схемы размещения оборудования для сооружения куста скважин на суше.
49. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Контроль герметичности элементов бурильной колонны и её соединений.
2. Способы повышения герметичности.
3. Контроль вращающего момента, передаваемого колонной в процессе бурения.

Вопросы ко второй аттестации 6-го семестра

1. Условия работы бурильной колонны в вертикальных и искривленных скважинах.
2. Силы, действующие на бурильную колонну при разных способах бурения, и распределение их по длине колонны.
3. Механическая мощность, передаваемая колонной труб при роторном бурении.
4. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил и крутящего момента.
5. Плоский и спиральный продольный изгиб.
6. Определение длины полуволны изгиба в стесненных условиях скважины.
7. Факторы, влияющие на распределение напряжений по длине колонны в процессе бурения.
8. Циклический характер изменения напряжений в процессе бурения.
9. Особенности условий работы резьбовых соединений в разных участках бурильной колонны.
10. Усталостный, абразивный и эрозионный износ элементов колонны.
11. Виды износа элементов колонны.
12. Принципы выбора компоновки бурильной колонны при различных способах бурения скважины.
13. Расчет бурильной колонны на прочность.
14. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности.
15. Методика расчета бурильной колонны на прочность.
16. Специфика расчета на прочность в интервале значительных изменений зенитного и азимутного углов.
17. Учет возможного износа элементов колонны и усталости материала её.
18. Принципы выбора компоновки низа бурильной колонны (КНБК) для предотвращения самопроизвольного искривления скважины.
19. Классификация КНБК, применяемых для бурения вертикальных скважин; их достоинства и недостатки; область применения.
20. Оценка эффективности КНБК по предотвращению или снижению интенсивности самопроизвольного искривления ствола скважин.
21. Особенности выбора КНБК для бурения наклонных скважин.
22. Роль учета и контроля дифференциального давления в повышении эффективности бурения глубоких скважин.
23. Способы предварительного и оперативного прогнозирования пластовых давлений.
24. Сущность способа бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина».
25. Специальное оборудование и приборы, необходимые для бурения при равновесии давлений.
26. Выбор плотности промывочной жидкости.
27. Выбор способа бурения в зависимости от геологического разреза, назначения, глубины скважины, условий бурения, обустройства района буровых работ.
28. Порядок проектирования режимов бурения.

29. Методы проектирования; их достоинства и недостатки.
30. Особенности проектирования режимов для различных способов бурения сплошным забоем.
31. Специальные режимы бурения: отбор керна; бурение различных участков наклонных скважин; проработка ствола.
32. Требования, предъявляемые к исходным данным для анализа.
33. Обработка исходных данных.
34. Реализация проектного режима бурения на буровой.
35. Корректировка рекомендаций технологической карты в зависимости от изменения физико-механических свойств горных пород.
36. Регулирование и автоматизация процесса бурения.
37. Требования, предъявляемые к регуляторам подачи бурильного инструмента.
38. Приборы, применяемые для контроля процесса бурения.
39. Применение ЭВМ для оперативного контроля и оптимизации режимов бурения.
40. Определение понятие осложнений.
41. Виды осложнений.
42. Предупреждений газонефтепроявлений и борьба с ними.
43. Виды аварий, их причины и меры предупреждения.
44. Организация работ при аварии.
45. Перспективы совершенствования технологии и техники бурения и повышения эффективности строительства скважин.
46. Первичная документация в бурении.
47. Технический проект на строительство скважин.
48. Геолого-технический наряд.
49. Показатели, определяющие продолжительность цикла строительства скважин.
50. Скорость бурения.
51. Себестоимость строительства скважины.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Расчет бурильной колонны на прочность.
2. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности.
3. Методика расчета бурильной колонны на прочность.

Вопросы к зачету

1. Назначение и состав бурильной колонны. Конструкция элементов её.
2. Стандарты на бурильные трубы, бурильные замки и другие элементы колонны.
3. Характеристика резьбовых соединений бурильной колонны.
4. Достоинства и недостатки существующих конструкций бурильных труб, их соединений и других элементов колонны; области применения.
5. Эксплуатация элементов бурильной колонны.
6. Трубные базы, их функции и оснащение.
7. Приемка и проверка элементов бурильной колонны.
8. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ.
9. Способы крепления бурильных замков, контроль крутящего момента.
10. Уход за резьбовыми соединениями. Смазка для резьб.
11. Контроль герметичности элементов бурильной колонны и её соединений. Способы повышения герметичности.
12. Контроль вращающего момента, передаваемого колонной в процессе бурения.
13. Паспортизация и учет работы элементов бурильной колонны.
14. Виды ремонтов бурильной колонны.
15. Колебания бурильной колонны. Причины и условия их возникновения, развития и усилия.

16. Влияние колебаний бурильной колонны на работу шарошечных долот, бурильных труб и эффективность разрушения горных пород.
17. Методы использования или устранения отдельных видов колебаний в бурильной колонне.
18. Волновые отражатели, амортизаторы; принципы их действия; достоинства и недостатки.
19. Расчет гидравлических потерь при ламинарных и турбулентных течениях вязких, степенных и вязко-пластичных жидкостей.
20. Местные гидравлические потери в элементах циркуляционной системы.
21. Очистка забоя скважины. Закономерности подъема шлама.
22. Определение скорости восходящего потока циркуляционных агентов, необходимой для выноса шлама.
23. Характер влияния основных факторов на эффективность очистки забоя от выбуренной породы.
24. Принципы расчета расхода жидкости, числа и диаметров насадок в гидромониторном долоте, необходимых для эффективной очистки забоя и работы гидравлического забойного двигателя при бурении скважины.
25. Гидравлический расчет циркуляционной системы при бурении с промывкой несжимаемыми жидкостями.
26. Гидравлические потери в циркуляционной системе за счет местных сопротивлений (насадок долот и замков).
27. Влияние шлама в потоке газа на забойное давление.
28. Перепад давлений в насадках и турбобурах.
29. Неустановившиеся течения однофазных жидкостей в циркуляционной системе.
30. Расчет гидродинамического давления при перемещении колонны труб в скважине, восстановления и прекращении циркуляции жидкости.
31. Причины самопроизвольного искривления скважин и его закономерности.
32. Отрицательные последствия самопроизвольного искривления.
33. Допустимые пределы отклонения ствола скважины от вертикали.
34. Меры предупреждения самопроизвольного искривления и ограничения интенсивности его.
35. Специфика режима бурения в интервалах, геологическое строение которых благоприятствует самопроизвольному искривлению.
36. Цели бурения наклонных скважин. Типы профилей наклонных скважин.
37. Принципы выбора типа и расчета профиля.
38. Допустимая интенсивность принудительного искривления скважин и факторы, определяющие её.
39. Отклонители для бурения наклонных скважин с помощью забойных двигателей и для роторного бурения.
40. Способы ориентирования отклонителя в заданном направлении.
41. Принципы расчета угла установки отклонителя.
42. Контроль за направлением ствола скважины в период работы с отклоняющей компоновкой.
43. Схемы размещения оборудования для сооружения куста скважин на суше.
44. Особенности технологии бурения горизонтально-разветвленных скважин.
45. Условия работы бурильной колонны в вертикальных и искривленных скважинах.
46. Силы, действующие на бурильную колонну при разных способах бурения, и распределение их по длине колонны.
47. Механическая мощность, передаваемая колонной труб при роторном бурении.
48. Устойчивость колонны труб под действием осевых и центробежных сил и крутящего момента. Плоский и спиральный продольный изгиб.
49. Определение длины полуволны изгиба в стесненных условиях скважины.

50. Факторы, влияющие на распределение напряжений по длине колонны в процессе бурения.
51. Циклический характер изменения напряжений в процессе бурения.
52. Особенности условий работы резьбовых соединений в разных участках бурильной колонны.
53. Усталостный, абразивный и эрозионный износ элементов колонны. Виды износа элементов колонны.
54. Принципы выбора компоновки бурильной колонны при различных способах бурения скважины.
55. Расчет бурильной колонны на прочность.
56. Обоснование выбора расчетных нагрузок и коэффициентов запаса прочности.
57. Методика расчета бурильной колонны на прочность.
58. Специфика расчета на прочность в интервале значительных изменений зенитного и азимутного углов.
59. Учет возможного износа элементов колонны и усталости материала её.
60. Принципы выбора компоновки низа бурильной колонны (КНБК) для предотвращения самопроизвольного искривления скважины.
61. Классификация КНБК, применяемых для бурения вертикальных скважин; их достоинства и недостатки; область применения.
62. Оценка эффективности КНБК по предотвращению или снижению интенсивности самопроизвольного искривления ствола скважин.
63. Особенности выбора КНБК для бурения наклонных скважин.
64. Роль учета и контроля дифференциального давления в повышении эффективности бурения глубоких скважин.
65. Способы предварительного и оперативного прогнозирования пластовых давлений.
66. Сущность способа бурения при равновесии давлений в системе «пласт-скважина».
67. Специальное оборудование и приборы, необходимые для бурения при равновесии давлений.
68. Выбор плотности промывочной жидкости при бурении скважин.
69. Выбор способа бурения в зависимости от геологического разреза, назначения, глубины скважины, условий бурения, обустройства района буровых работ.
70. Порядок проектирования режимов бурения.
71. Методы проектирования; их достоинства и недостатки.
72. Особенности проектирования режимов для различных способов бурения сплошным забоем.
73. Специальные режимы бурения: отбор керна; бурение различных участков наклонных скважин; проработка ствола.
74. Требования, предъявляемые к исходным данным для анализа режимов бурения. Обработка исходных данных.
75. Реализация проектного режима бурения на буровой.
76. Корректировка рекомендаций технологической карты в зависимости от изменения физико-механических свойств горных пород.
77. Регулирование и автоматизация процесса бурения. Требования, предъявляемые к регуляторам подачи бурильного инструмента.
78. Приборы, применяемые для контроля процесса бурения.
79. Применение ЭВМ для оперативного контроля и оптимизации режимов бурения.
80. Определение понятия осложнение. Виды осложнений, и их причины и меры предупреждения.
81. Виды аварий, их причины и меры предупреждения.
82. Перспективы совершенствования технологии и техники бурения и повышения эффективности строительства скважин.
83. Первичная документация в бурении. Технический проект на строительство скважин. Геолого-технический наряд.

84. Показатели, определяющие продолжительность цикла строительства скважин.
85. Скорость бурения.
86. Себестоимость строительства скважины.

Для зачета

Образец билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Институт нефти и газа профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» семестр _
Билет 1

1. Вязкость газа
2. Растворимость газов в нефти и воде
3. Проницаемость горных пород.

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 201 г. Зав. кафедрой «БРЭНГМ»

Халадов А.Ш.

Для экзамена

Образец билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»

Институт нефти и газа профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» семестр _

Билет 1

1. Понятие о напряженном состоянии и простых видах его.
2. Механические свойства твердых тел: упругие, пластические и прочностные.
3. Текучесть и формы его проявления.
4. Понятие сплошности горной породы.

УТВЕРЖДАЮ:

«__» _____ 201 г. Зав. кафедрой «БРЭНГМ»

Халадов А.Ш.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. Академия, 2003.
2. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. -М.: Недра, 2001. -312 с.
3. Буровые станки и бурение скважин. Бурение нефтяных и газовых скважин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ И.В. Мурадханов [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69376.html>.
4. Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. -М.: Недра, 2002. -299 с.
5. Бабаян Э.В. Инженерные расчеты при бурении [Электронный ресурс]/ Бабаян Э.В., Черненко А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 440 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51724.html>.

б) дополнительная литература:

1. Заливин В.Г., Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ [Электронный ресурс]: Учебное пособие. / Заливин В.Г., Вахромеев А.Г. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 508 с. - ISBN 978-5-9729-0215-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902156.html>
2. Бабаян Э.В., Конструкция нефтяных и газовых скважин. Осложнения и их преодоление [Электронный ресурс]: Учебное пособие./ Бабаян Э.В. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-9729-0237-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902378.html>
3. Каркашадзе Г.Г., Механическое разрушение горных пород [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / Каркашадзе Г.Г. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. - ISBN 5-7418-0301-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741803016.html>
4. Крысий Н.И., Повышение скоростей бурения и дебитов нефтегазовых скважин. Разработка и совершенствование составов буровых растворов, технологий и технических средств первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов [Электронный ресурс] / Крысий Н.И., Крапивина Т.Н. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 340 с. - ISBN 978-5-9729-0242-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902422.html>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекции пользуются плакатами, макетами бурильных инструментов и оборудования.

Технические средства обучения – сосредоточены в лабораториях кафедры «БРЭНГМ» (лаб. 2-33, 2-30 и 2-35).

В лаборатории содержатся электронные версии лекций методических указаний к выполнению практических заданий.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры БРЭНГМ



/В.А. Мусханов/

Согласовано:

зав. кафедрой «БРЭНГМ», к.т.н., доцент



/А.Ш. Халадов/

зав. выпускающей каф. «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев/

Директор ДУМР, к.ф.-м.н., доцент



/М.А. Магомаева/