Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.11.2025 15:06:05
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
И.Г. Гайрабеков
«1» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины
«Технология бурения»

направление подготовки
13.02.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль подготовки
«Электропривод и автоматика»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки 2019

Грозный -20

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения данной дисциплины «Технология бурения» 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;
- научится 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 общеобразовательной программы

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: «Проектирование скважин»; «Заканчивание скважин»; «Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин»; «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Профессиональные		
ПК-2. Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД	**ПК-2.1.** Обеспечивает требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;	**Знать:** общие сведения о технологическом оборудовании и системах технологического оборудования объектов, процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику **Уметь:** обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья **Владеть:** методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями

		промышленной безопасности и охраны труда

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
				2	4
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Аудиторные занятия (всего)		48/1,33	10/0,27	48/1,33	10/0,27
В том числе:					
Лекции		16/0,44	4/0,11	16/0,44	4/0,11
Практические занятия					
Семинары					
Лабораторные работы		32/0,88	6/0,16	32/0,88	6/0,16
Самостоятельная работа (всего)		60/1,66	98/2,72	60/1,66	98/2,72
В том числе:					
Курсовая работа					
Рефераты					
И (или) другие виды самостоятельной работы:					
Темы для самостоятельного изучения		40/1,11	58/1,61	40/1,11	58/1,61
Подготовка к лабораторным работам		10/0,27	20/0,55	10/0,27	20/0,55
Подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к зачету		10/0,27	20/0,55	10/0,27	20/0,55
Вид отчетности		**зачет**	**зачет**	**зачет**	**зачет**
Общая трудоемкость дисциплины	**ВСЕГО в часах**	108	108	108	108
	ВСЕГО в зач. единицах	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

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

5.2. Содержание разделов дисциплины

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 механическихсвойств 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 для бурения**	Классификация породоразрущающего 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. Керноприемные 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.
6	**Закономерности работы породоразрущающего инструмента**	

1	2	3
		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.
7	**Забойные двигатели**	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.
8	**Специфика технологии различных способов бурения**	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

1	2	3
		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.
9	**Бурильная колонна**	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, предаваемого колонной в процессе бурения. Паспортизация и учет работы элементов бурильной колонны. Виды ремонтов бурильной колонны. Колебания бурильной колонны. Виды

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 вязко-пластичных 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	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.
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.

5.4 Практические занятия (не предусмотрено)

6. Организация самостоятельной работы студентов по дисциплине

6.1. 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 съемными и стационарными керноприемниками.
5	Конструкции бурильных головок. Классификация горных пород по трудности отбора керна. Инструмент специального назначения.
6	Пикообразные, зарезные и фрезерные долота; расширители; калибрирующее-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)

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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.

7. Оценочные средства

Вопросы к первой аттестации

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 механическихсвойств 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 породоразрущающего 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 съемными 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 постоянномрасходе 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.

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 ко второй аттестации

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, предаваемого 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.

направление подготовки
13.02.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль подготовки
«Электропривод и автоматика»

Для зачета
Образец билета

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

Дисциплина «Бурение скважин »

Институт энергетики профиль «Электропривод и автоматика» 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.

Текущий контроль

Задача 1. В скважине глубиной z = 400 м в результате поглощения глинистого раствора плотностью ρ = 1220 кг/м^3 уровень жидкости снизился на $H_{ст}$ = 90 м. Требуется найти относительное давление по следующей формуле (1).

$$p_0 = \frac{\rho(z_{п.г.} - H_{ст})}{z_{п.г.} \cdot \rho_в}, \text{ МПа} \quad (1)$$

Задача 2. При вскрытии трещиноватых и ошлакованных базальтов четвертичного возраста произошло поглощение промывочной жидкости (воды). В процессе бурения при работе насоса за время T = 45 мин уровень в емкости, площадь основания которой S = 9 м^2, снизился на h = 0,6 м. Найти объем воды, который поглотила скважина по формуле (2), и скорость поглощения по формуле (3).

Объем раствора, который поглотила скважина, находим по формуле (2):

$$Q = Sh, \text{ м}^3 \quad (2)$$

Скорость поглощения вычисляем из выражения (3):

$$Q_1 = Q\frac{60}{T}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (3)$$

Задача 3. Замеры уровней в скважине дали следующие результаты: статический уровень на расстоянии $H_{ст}$ = 117 м от устья. При работе одного насоса 11ГрБ с 90-мм втулками при подаче Q = 18 м^3/ч динамический уровень установился на глубине $H_{дин}$ = 92 м. Определить коэффициент поглощающей способности, характеризующий пропускную способность трещин по формуле (4).

$$K = \frac{Q_1}{\sqrt{H_{ст} - H_{дин}}}, \quad (4)$$

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворител	**41-60 баллов (удовлетворитель**	**61-80 баллов (хорошо)**	**81-100 баллов (отлично)**	
ПК-2. Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД					
Знать: общие сведения о технологическом оборудовании и системах технологического оборудования объектов, процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Частичное владение	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные Систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: обслуживать и ремонтировать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	Частичное владение навыками	Неполные применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. 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 c.— 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 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/51724.html.

9.2. Методические указания по освоению дисциплины (приложение)

10. 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.

Приложение

Методические указания по освоению дисциплины

«Бурение скважин»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Бурение скважин» состоит из 18 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Технология и техника ремонта скважин» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др.формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб.работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формироватьтворческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или

иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительныйматериал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержаниепредложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение кконкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Бурение скважин» - это углубление и расширение знаний в области нефтегазового дела; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного

процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставлениеразличных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическоезанятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнятьи задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;

– в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

– в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры «БРЭНГМ» /И.И. Алиев/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» («БРЭНГМ») к.т.н., доцент /А.Ш. Халадов/

Заведующий выпускающей кафедрой «Электротехника и электропривод» /Р.А-М. Магомадов/

Директор ДУМР, к.ф-м.н., доцент /М.А. Магомаева/