

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцеев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.06.2026 08:31:51

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc01976e18434d91b43940

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор – проректор ОД
И.Г. Гайрабеков
« 23 » 04 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)
«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»
Квалификация выпускника
бакалавр

Год начала подготовки
2026

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Техника бурения нефтяных и газовых скважин» является формирование у обучающихся системных знаний о составе, назначении, устройстве, принципах действия, выборе и режимах работы буровых установок, машин, механизмов и технологического инструмента, а также практических навыков расчета, контроля технического состояния и совершенствования оборудования для строительства нефтяных и газовых скважин.

Задачами дисциплины являются:

- изучение классификации, состава и функциональной структуры современных буровых установок нефтяного ряда;
- освоение принципов выбора буровой установки и ее основных параметров с учетом конструкции скважины, глубины, способа и условий бурения;
- изучение устройства и режимов работы вышечно-лебедочного, талевого, вращательного, насосно-циркуляционного и силового оборудования;
- формирование навыков расчета и выбора буровых насосов, талевой системы, приводов вращателя, бурильной и обсадной колонн;
- изучение конструкций породоразрушающего инструмента, забойных двигателей, компоновок низа бурильной колонны и оборудования направленного бурения;
- освоение устройства и требований к колонным головкам, противовыбросовому, цементировочному и устьевому оборудованию;
- формирование навыков контроля режимов работы, выявления отклонений и оценки технического состояния бурового оборудования;
- изучение средств механизации, автоматизации и цифрового мониторинга технологических операций при бурении;
- формирование способности разрабатывать техническую документацию и предложения по внедрению новой техники, повышению надежности, эффективности и безопасности буровых работ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (Б1.В.06).

Для освоения дисциплины необходимы знания и навыки, сформированные при изучении дисциплин «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Техническая механика», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Механика жидкости и газа», «Гидравлика», «Основы проектирования» и «Технология бурения нефтяных и газовых скважин».

Результаты освоения дисциплины используются при изучении монтажа и эксплуатации оборудования для бурения скважин, расчета и конструирования оборудования нефтяных и газовых промыслов, оборудования для бурения скважин на море, организации ремонтных работ, при прохождении практик, выполнении курсового проекта и подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии	ПК-1.1. Обеспечивает разработку и реализацию планов внедрения новой техники и технологии, проведение организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ. ПК-1.2. Обеспечивает подготовку технической документации.	Знать: состав и конструктивные особенности буровых установок и оборудования; направления развития буровой техники; требования нормативно-технической документации к выбору и эксплуатации машин, механизмов и инструмента. Уметь: выбирать буровое оборудование по технологическим и эксплуатационным параметрам; выполнять инженерные расчеты; анализировать технические решения; разрабатывать предложения по внедрению, модернизации и повышению эффективности оборудования. Владеть: навыками подготовки технического задания, расчетных материалов, схем, спецификаций и предложений по внедрению новой буровой техники и передовых технологий.
ПК-5. Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования организации нефтегазовой отрасли	ПК-5.1. Осуществляет контроль режимов работы и состояния оборудования технологических объектов организации нефтегазовой отрасли, оценку причин отклонения фактических режимов от заданных значений. ПК-5.2. Контролирует установленные сроки вывода в ремонт, пуска в эксплуатацию технологического оборудования, этапов и сроков выполнения ремонтных и диагностических работ, работ по техническому обслуживанию на технологических объектах организации нефтегазовой отрасли.	Знать: рабочие параметры, допустимые нагрузки, характерные неисправности и признаки нарушения работоспособности бурового оборудования; требования к контролю, техническому обслуживанию, диагностированию и безопасной эксплуатации. Уметь: контролировать режимы работы буровой установки и ее функциональных комплексов; сопоставлять фактические параметры с заданными; выявлять причины отклонений и определять необходимость технического обслуживания, диагностирования или ремонта. Владеть: навыками интерпретации показателей работы буровых машин, оформления результатов контроля, разработки рекомендаций по корректировке режима и восстановлению работоспособности оборудования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.		Семестр			
	ОФО	ЗФО	7	8	8	9
	ОФО	ЗФО	ОФО	ОФО	ЗФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	116	30	68	48	16	14
В том числе:						
Лекции	58	14	34	24	8	6
Практические занятия	58	16	34	24	8	8
Лабораторные работы	-	-	-	-	-	-
Контроль	18	9	-	18	-	9
Самостоятельная работа (всего)	154	249	76	78	128	121
В том числе:						
Курсовой проект	36	72	-	36	-	72
Самостоятельное изучение разделов	32	60	32	-	60	-
Подготовка к практическим занятиям	58	56	34	24	32	24
Подготовка к промежуточной аттестации	28	61	10	18	36	25
Вид промежуточной аттестации	зачет, экзамен, курсовой проект	зачет, экзамен, курсовой проект	зачет	экзамен, курсовой проект	зачет	экзамен, курсовой проект
Общая трудоемкость дисциплины, всего в часах	288	288	144	144	144	144
Общая трудоемкость дисциплины, всего в зачетных единицах	8	8	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	Всего, ч
7 семестр					
1	Буровые установки и выбор их основных параметров	4	4	-	8
2	Вышечно-лебедочный и талевый комплексы	6	6	-	12
3	Вращательное оборудование и верхний силовой привод	4	4	-	8
4	Буровые насосы и нагнетательная система	6	6	-	12
5	Поверхностная циркуляционная система и очистка бурового раствора	4	4	-	8
6	Бурильная колонна, компоновки низа и породоразрушающий инструмент	6	6	-	12
7	Силовой привод, энергоснабжение и трансмиссии буровой установки	4	4	-	8
8 семестр					
8	Забойные двигатели и оборудование направленного бурения	4	4	-	8
9	Устьевое и противовыбросовое оборудование бурящихся скважин	4	4	-	8
10	Обсадные колонны и цементировочное оборудование	4	4	-	8
11	Механизация и автоматизация спуско-подъемных и вспомогательных операций	4	4	-	8
12	Контроль режимов работы, техническое состояние и эксплуатационная надежность	4	4	-	8
13	Интегрированный выбор оборудования, безопасность и перспективы развития буровой техники	4	4	-	8
Итого		58	58	-	116

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Часы
1	Буровые установки и выбор их основных параметров	Назначение и классификация буровых установок нефтяного ряда. Функциональные комплексы и компоновочные схемы. Требования к буровым установкам. Главные параметры, классы по допускаемой нагрузке на крюке. Исходные данные и последовательность выбора установки для строительства скважины.	4
2	Вышечно-лебедочный и талевый комплексы	Назначение спуско-подъемного комплекса. Вышки и мачты, основания, кронблочные, талевые блоки, крюки и вертлюги. Буровые лебедки, основные и вспомогательные тормоза. Талевые канаты и схемы оснастки. Нагрузки, скоростные режимы и требования безопасности.	6
3	Вращательное оборудование и верхний силовой привод	Буровые роторы, привод и передача крутящего момента. Верхние силовые приводы: состав, кинематическая и гидравлическая системы, преимущества и ограничения. Сопоставление роторного бурения и бурения верхним приводом. Контроль крутящего момента и частоты вращения.	4
4	Буровые насосы и нагнетательная система	Поршневые буровые насосы: назначение, конструкция, гидравлическая и приводная части. Подача, давление, коэффициент наполнения, пульсации. Компенсаторы, предохранительные устройства, нагнетательные линии, манифольды и буровой рукав. Выбор числа и режима работы насосов.	6
5	Поверхностная циркуляционная система и очистка бурового раствора	Состав и компоновка циркуляционной системы. Емкостной блок, перемешиватели, гидромониторы, дегазаторы, выбросита, песко- и илоотделители, центрифуги. Показатели эффективности очистки, организация потоков, контроль уровня, плотности и газосодержания раствора.	4
6	Бурильная колонна, компоновки низа и породоразрушающий инструмент	Назначение и элементы бурильной колонны. Ведущие и бурильные трубы, УБТ, переводники, замковые соединения. Нагрузки, прочность, устойчивость и износ колонны. Компоновки низа бурильной колонны. Классификация долот, расширителей, калибраторов и керноприемного инструмента. Критерии выбора и отработки долота.	6
7	Силовой привод, энергоснабжение и трансмиссии буровой установки	Дизельный, электрический и комбинированный приводы. Силовые агрегаты, редукторы, коробки передач, муфты, цепные и карданные передачи. Структура энергобаланса буровой установки. Распределение мощности между лебедкой, насосами и вращателем. Современные регулируемые электроприводы.	4
8	Забойные двигатели и оборудование направленного бурения	Турбобуры, винтовые забойные двигатели и электробуры: устройство, характеристики и область применения. Отклоняющие устройства, телесистемы, роторные управляемые системы. Согласование характеристик двигателя, долота и гидравлической системы.	4
9	Устьевое и противовыбросовое оборудование бурящихся скважин	Колонные головки и оборудование устья. Превенторы плащечные, универсальные и вращающиеся. Типовые схемы обвязки, манифольды дросселирования и глушения, станции гидроуправления. Рабочее давление, герметизация, испытание и контроль готовности противовыбросового оборудования.	4
10	Обсадные колонны и цементировочное оборудование	Обсадные трубы и муфты, группы прочности и типы соединений. Нагрузки и условия работы обсадных колонн. Спуск обсадных труб, элеваторы, клинья и механизированные комплексы. Цементировочные агрегаты, головки, смесительные машины и манифольды. Контроль давления и производительности.	4
11	Механизация и автоматизация спуско-подъемных и вспомогательных операций	Комплексы механизации спуско-подъемных операций, автоматические ключи, клиновые захваты, трубные манипуляторы и устройства подачи. Автоматизация подачи долота, блокировки и противозатаскиватели. Системы управления буровой установкой, датчики и регистрация параметров.	4
12	Контроль режимов работы, техническое состояние и эксплуатационная надежность	Рабочие параметры функциональных комплексов. Нормальные и предельные режимы. Признаки перегрузки, износа, утечек, повышенной вибрации и температуры. Контроль технического состояния, диагностирование и техническое обслуживание. Анализ причин отклонений и принятие решений по продолжению работы или выводу оборудования в ремонт.	4
13	Интегрированный выбор оборудования, безопасность и перспективы развития буровой техники	Комплексный выбор оборудования по программе строительства скважины. Совместимость характеристик и пропускных способностей комплексов. Требования промышленной и экологической безопасности. Цифровые буровые, автоматизированные системы управления, роботизация операций, энергоэффективность и направления модернизации оборудования.	4

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практического занятия	Часы
1	Буровые установки и выбор их основных параметров	Выбор класса и комплектации буровой установки по проектной глубине, конструкции скважины и допускаемой нагрузке на крюке. Составление функциональной и компоновочной схемы.	4
2	Вышечно-лебедочный и талевый комплексы	Расчет кратности оснастки, натяжений в струнах талевой системы, нагрузки на кронблок и вышку. Выбор талевого каната и проверка коэффициента запаса.	4
3	Вышечно-лебедочный и талевый комплексы	Определение мощности и кинематических параметров буровой лебедки. Расчет режимов подъема колонны и торможения. Анализ схемы основного и вспомогательного тормозов.	4
4	Вращательное оборудование и верхний силовой привод	Выбор ротора или верхнего силового привода. Расчет мощности, крутящего момента и частоты вращения. Сопоставление вариантов по технологическим и эксплуатационным показателям.	4
5	Буровые насосы и нагнетательная система	Расчет требуемой подачи и давления буровых насосов. Выбор числа насосов, диаметра втулок и частоты ходов. Проверка мощности привода и допустимого давления нагнетательной системы.	4
6	Поверхностная циркуляционная система и очистка бурового раствора	Расчет объема циркуляционной системы и пропускной способности оборудования очистки. Выбор вибросит, гидроциклонов, дегазатора и центрифуги по расходу и свойствам раствора.	4
7	Бурильная колонна, компоновки низа и породоразрушающий инструмент	Выбор типоразмеров бурильных труб и УБТ. Проверка колонны на растяжение, кручение, совместное действие нагрузок и устойчивость нижней части.	4
8	Бурильная колонна, компоновки низа и породоразрушающий инструмент	Выбор долота и компоновки низа бурильной колонны по характеристикам пород и профилю скважины. Оценка показателей отработки долота.	2
9	Силовой привод, энергоснабжение и трансмиссии буровой установки	Составление энергобаланса буровой установки. Определение установленной и одновременно потребляемой мощности, выбор числа силовых агрегатов и схемы распределения мощности.	4
10	Забойные двигатели и оборудование направленного бурения	Расчет и выбор турбобура или винтового забойного двигателя. Согласование момента, частоты вращения, перепада давления и расхода с характеристикой долота.	4
11	Устьевое и противовыбросовое оборудование бурящихся скважин	Выбор схемы противовыбросового оборудования по устьевому давлению и конструкции скважины. Составление программы опрессовки и карты проверки системы гидроуправления.	4
12	Обсадные колонны и цементирующее оборудование	Расчет обсадной колонны по внутреннему и наружному давлению и растягивающей нагрузке. Выбор цементирующих агрегатов и расчет производительности процесса.	4
13	Механизация и автоматизация спуско-подъемных и вспомогательных операций	Разработка схемы механизации работы с трубами. Выбор автоматического ключа, клинового захвата и трубного манипулятора. Анализ блокировок и безопасной последовательности операций.	4
14	Контроль режимов работы, техническое состояние и эксплуатационная надежность	Анализ массива параметров буровой установки. Выявление отклонений по давлению, нагрузке, моменту, вибрации и температуре. Определение вероятной причины и необходимого технического воздействия.	4
15	Интегрированный выбор оборудования, безопасность и перспективы развития буровой техники	Комплексное расчетно-проектное задание: формирование состава оборудования для строительства заданной скважины, проверка совместимости параметров, оценка безопасности и разработка предложения по модернизации.	4

6. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

6.1. Темы рефератов, докладов и индивидуальных заданий

1. Современные классы и компоновки буровых установок нефтяного ряда.
2. Мобильные и блочно-модульные буровые установки.
3. Современные конструкции буровых вышек и мачт.
4. Развитие буровых лебедок и их тормозных систем.
5. Талевые канаты: конструкции, контроль состояния и критерии браковки.
6. Верхние силовые приводы и области их эффективного применения.
7. Регулируемые электроприводы буровых установок.
8. Современные трехпоршневые буровые насосы.
9. Средства снижения пульсаций давления в нагнетательной системе.
10. Комплексы очистки и обработки бурового раствора.
11. Центрифуги и дегазаторы в циркуляционной системе.

12. Высокогерметичные резьбовые соединения бурильных труб.
13. Компоновки низа бурильной колонны для направленного бурения.
14. Современные шарошечные и PDC-долота.
15. Винтовые забойные двигатели и турбобуры.
16. Роторные управляемые системы и телеметрическое сопровождение бурения.
17. Противовыбросовое оборудование высокого рабочего давления.
18. Системы дистанционного управления противовыбросовым оборудованием.
19. Механизация и роботизация спуско-подъемных операций.
20. Автоматические буровые ключи и трубные манипуляторы.
21. Цифровой мониторинг технического состояния бурового оборудования.
22. Предииктивное техническое обслуживание функциональных комплексов буровой установки.
23. Энергоэффективность и рекуперация энергии в буровых приводах.
24. Экологически безопасная эксплуатация буровых машин и оборудования.

6.2. Примерная тематика курсовых проектов

1. Выбор и расчет буровой установки для строительства скважины заданной глубины и конструкции.
2. Расчет и выбор талевой системы буровой установки.
3. Расчет основных параметров буровой лебедки.
4. Выбор и расчет буровой вышки или мачты.
5. Расчет бурового ротора и его привода.
6. Выбор верхнего силового привода для заданных условий бурения.
7. Расчет и выбор буровых насосов и нагнетательного манифольда.
8. Проектирование поверхностной циркуляционной системы буровой установки.
9. Расчет бурильной колонны для заданной конструкции скважины.
10. Выбор долота и компоновки низа бурильной колонны.
11. Расчет и выбор турбобура для бурения заданного интервала.
12. Расчет и выбор винтового забойного двигателя.
13. Выбор и обоснование схемы противовыбросового оборудования.
14. Расчет обсадной колонны и подбор цементирующего оборудования.
15. Разработка комплекса механизации спуско-подъемных операций.

6.3. Методические рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа включает изучение учебной, нормативно-технической и эксплуатационной документации, подготовку к практическим занятиям и рубежным аттестациям, выполнение расчетных заданий и курсового проекта. В расчетных материалах должны быть представлены исходные данные, расчетная схема, применяемые зависимости, единицы измерения, результаты, проверка допустимых режимов и обоснованный технический вывод.

Курсовой проект выполняется применительно к конкретному оборудованию или функциональному комплексу буровой установки и включает анализ исходных условий, выбор технического решения, расчет основных параметров, разработку графической части, оценку надежности и безопасности, а также предложения по техническому обслуживанию или модернизации.

7. Оценочные средства

7.1. Образец задания текущего контроля

Для заданной конструкции скважины и проектной глубины выбрать класс буровой установки. Определить требуемую допускаемую нагрузку на крюке, мощность привода лебедки и насосов, кратность оснастки талевой системы, ориентировочную подачу и давление промывочной жидкости. Сформировать перечень основного оборудования,

проверить совместимость его характеристик и указать контролируемые параметры, при отклонении которых требуется корректировка режима или остановка оборудования.

7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Назначение и классификация буровых установок.
2. Функциональные комплексы буровой установки.
3. Главные параметры и классы буровых установок.
4. Исходные данные для выбора буровой установки.
5. Компонентные схемы наземных буровых установок.
6. Назначение спуско-подъемного комплекса.
7. Типы буровых вышек и мачт.
8. Кронблоки, талевые блоки, крюки и крюкоблоки.
9. Талевые канаты и схемы оснастки.
10. Нагрузки в талевой системе.
11. Буровые лебедки и их кинематические схемы.
12. Основной и вспомогательный тормоза лебедки.
13. Гидродинамические и электромагнитные тормоза.
14. Режимы спуска и подъема колонн.
15. Требования безопасности к вышечно-лебедочному комплексу.
16. Буровые роторы: назначение и классификация.
17. Привод ротора и передача крутящего момента.
18. Верхний силовой привод: состав и принцип действия.
19. Сравнение ротора и верхнего силового привода.
20. Контроль момента и частоты вращения.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Исходные данные для выбора буровой установки.
2. Привод ротора и передача крутящего момента.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Назначение и классификация буровых насосов.
2. Гидравлическая часть бурового насоса.
3. Приводная часть бурового насоса.
4. Подача, давление и коэффициент наполнения насоса.
5. Компенсаторы давления и предохранительные устройства.
6. Нагнетательные линии, манифольды и буровой рукав.
7. Выбор числа и режима работы буровых насосов.
8. Состав поверхностной циркуляционной системы.
9. Емкостной блок и перемешивание бурового раствора.
10. Вибросита и критерии их выбора.
11. Песко- и илоотделители.
12. Дегазаторы и центрифуги.
13. Назначение и состав бурильной колонны.
14. Бурильные трубы, УБТ и переводники.
15. Резьбовые соединения бурильной колонны.
16. Нагрузки и напряжения в бурильной колонне.

17. Устойчивость нижней части бурильной колонны.
18. компоновки низа бурильной колонны.
19. Классификация породоразрушающего инструмента.
20. Шарошечные и лопастные долота.
21. PDC- и алмазные долота.
22. Критерии выбора и смены долота.
23. Типы силовых приводов буровых установок.
24. Редукторы, коробки передач и муфты.
25. Энергобаланс буровой установки.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Вторая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Выбор числа и режима работы буровых насосов.
2. компоновки низа бурильной колонны.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.4. Вопросы к третьей рубежной аттестации

1. Турбобуры: устройство и принцип действия.
2. Рабочая характеристика турбобура.
3. Винтовые забойные двигатели.
4. Электробуры и область применения.
5. Согласование забойного двигателя с долотом и гидравлической системой.
6. Отклоняющие устройства.
7. Телеметрические системы при бурении.
8. Роторные управляемые системы.
9. Колонные головки и оборудование устья.
10. Плашечные превенторы.
11. Универсальные и вращающиеся превенторы.
12. Манифольды дросселирования и глушения.
13. Станции гидроуправления ПВО.
14. Типовые схемы обвязки ПВО.
15. Испытание противовыбросового оборудования.
16. Обсадные трубы и муфты.
17. Группы прочности и типы соединений обсадных труб.
18. Нагрузки на обсадные колонны.
19. Оборудование для спуска обсадных труб.
20. Цементируемые агрегаты и смесительные машины.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Третья рубежная аттестация

Билет № 1

1. Согласование забойного двигателя с долотом и гидравлической системой.

2. Типовые схемы обвязки ПВО.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.5. Вопросы к четвертой рубежной аттестации

1. Механизация спуско-подъемных операций.
2. Автоматические буровые ключи.
3. Клиновые захваты и элеваторы.
4. Трубные манипуляторы и устройства подачи.
5. Автоматизация подачи долота.
6. Противозатаскиватели и блокировки.
7. Системы управления буровой установкой.
8. Датчики и регистрация технологических параметров.
9. Нормальные и предельные режимы работы оборудования.
10. Контроль нагрузки на крюке и момента вращателя.
11. Контроль давления и подачи буровых насосов.
12. Контроль вибрации, температуры и утечек.
13. Признаки износа и нарушения работоспособности.
14. Диагностирование функциональных комплексов.
15. Техническое обслуживание бурового оборудования.
16. Основания для вывода оборудования в ремонт.
17. Комплексный выбор оборудования для заданной скважины.
18. Проверка совместимости характеристик оборудования.
19. Промышленная безопасность при эксплуатации буровой установки.
20. Цифровые буровые и роботизация операций.
21. Энергоэффективность и направления модернизации.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Четвертая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Датчики и регистрация технологических параметров.

2. Комплексный выбор оборудования для заданной скважины.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.6. Вопросы к зачету

1. Назначение и классификация буровых установок.
2. Функциональные комплексы буровой установки.
3. Главные параметры и классы буровых установок.
4. Исходные данные для выбора буровой установки.
5. Компонентные схемы наземных буровых установок.
6. Назначение спуско-подъемного комплекса.
7. Типы буровых вышек и мачт.
8. Кронблоки, талевые блоки, крюки и крюкоблоки.
9. Талевые канаты и схемы оснастки.
10. Нагрузки в талевой системе.
11. Буровые лебедки и их кинематические схемы.
12. Основной и вспомогательный тормоза лебедки.
13. Гидродинамические и электромагнитные тормоза.
14. Режимы спуска и подъема колонн.
15. Требования безопасности к вышечно-лебедочному комплексу.
16. Буровые роторы: назначение и классификация.
17. Привод ротора и передача крутящего момента.
18. Верхний силовой привод: состав и принцип действия.
19. Сравнение ротора и верхнего силового привода.
20. Контроль момента и частоты вращения.
21. Назначение и классификация буровых насосов.
22. Гидравлическая часть бурового насоса.
23. Приводная часть бурового насоса.
24. Подача, давление и коэффициент наполнения насоса.
25. Компенсаторы давления и предохранительные устройства.
26. Нагнетательные линии, манифольды и буровой рукав.
27. Выбор числа и режима работы буровых насосов.
28. Состав поверхностной циркуляционной системы.
29. Емкостной блок и перемешивание бурового раствора.
30. Вибросита и критерии их выбора.
31. Песко- и илоотделители.
32. Дегазаторы и центрифуги.
33. Назначение и состав бурильной колонны.
34. Бурильные трубы, УБТ и переводники.
35. Резьбовые соединения бурильной колонны.
36. Нагрузки и напряжения в бурильной колонне.
37. Устойчивость нижней части бурильной колонны.
38. Компонировка низа бурильной колонны.
39. Классификация породоразрушающего инструмента.
40. Шарошечные и лопастные долота.
41. PDC- и алмазные долота.
42. Критерии выбора и смены долота.
43. Типы силовых приводов буровых установок.
44. Редукторы, коробки передач и муфты.
45. Энергобаланс буровой установки.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Зачет

Билет № 1

1. Главные параметры и классы буровых установок.
2. Гидравлическая часть бурового насоса.
3. Классификация породоразрушающего инструмента.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.7. Вопросы к экзамену

1. Классификация и функциональная структура буровых установок.
2. Главные параметры буровых установок нефтяного ряда.
3. Выбор буровой установки по конструкции и глубине скважины.
4. Типы и конструктивные схемы буровых вышек и мачт.
5. Состав и назначение талевого системы.
6. Расчет кратности оснастки и нагрузок в талевого системе.
7. Конструкция и режимы работы буровых лебедок.
8. Основной и вспомогательный тормоза буровой лебедки.
9. Буровые роторы и их привод.
10. Верхний силовой привод: устройство и область применения.
11. Поршневые буровые насосы: конструкция и принцип действия.
12. Подача, давление и мощность бурового насоса.
13. Нагнетательная система, компенсаторы и предохранительные устройства.
14. Состав и компоновка циркуляционной системы.
15. Вибросита, гидроциклоны, дегазаторы и центрифуги.
16. Бурильные трубы, УБТ и переводники.
17. Нагрузки и прочность бурильной колонны.
18. Устойчивость бурильной колонны и компоновки низа.
19. Классификация и выбор буровых долот.
20. Критерии отработки и смены породоразрушающего инструмента.
21. Силовые приводы и трансмиссии буровой установки.
22. Энергобаланс и выбор установленной мощности буровой установки.
23. Турбобуры: устройство, характеристика и выбор.
24. Винтовые забойные двигатели: устройство и рабочие параметры.
25. Электробуры и особенности их применения.
26. Оборудование направленного и горизонтального бурения.
27. Телеметрические и роторные управляемые системы.
28. Колонные головки и оборудование устья бурящейся скважины.
29. Плашечные, универсальные и вращающиеся превенторы.
30. Типовые схемы обвязки противовыбросового оборудования.
31. Манифольды дросселирования и глушения.
32. Гидравлическое управление и испытание ПВО.
33. Обсадные трубы, муфты и типы резьбовых соединений.
34. Нагрузки и основы расчета обсадных колонн.
35. Оборудование для спуска обсадных труб.
36. Цементировочные агрегаты и оборудование приготовления цементного раствора.
37. Механизация спуско-подъемных операций.
38. Автоматические ключи, клиновые захваты и трубные манипуляторы.
39. Автоматизация подачи долота и противоаварийные блокировки.

40. Системы управления и цифровая регистрация параметров бурения.
41. Контроль нагрузки, момента, давления, расхода и частоты вращения.
42. Контроль вибрации, температуры, герметичности и смазки.
43. Характерные неисправности вышечно-лебедочного комплекса.
44. Характерные неисправности вращательного и насосно-циркуляционного оборудования.
45. Техническое обслуживание и диагностирование бурового оборудования.
46. Основания для корректировки режима и вывода оборудования в ремонт.
47. Комплексный выбор оборудования для строительства заданной скважины.
48. Промышленная и экологическая безопасность эксплуатации буровой установки.
49. Внедрение новой техники и подготовка технической документации.
50. Цифровые буровые, роботизация и перспективы развития бурового оборудования.

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Техника бурения нефтяных и газовых скважин»

Экзамен

Билет № 1

1. Выбор буровой установки по конструкции и глубине скважины.
2. Винтовые забойные двигатели: устройство и рабочие параметры.
3. Промышленная и экологическая безопасность эксплуатации буровой установки.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.8. Требования к курсовому проекту

Курсовой проект должен содержать пояснительную записку и графическую часть. В пояснительной записке приводятся исходные данные, анализ назначения и условий работы оборудования, выбор конструктивной или компоновочной схемы, расчет основных параметров и элементов, проверка надежности и допустимых режимов, требования к техническому обслуживанию и безопасности, а также выводы и перечень использованных источников. Графическая часть включает общую схему, сборочный чертеж или компоновку, расчетную схему и необходимые спецификации.

7.9. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 балла (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии					
Знать: состав, характеристики и направления развития буровой техники; требования нормативно-технической документации.	Не знает назначение и характеристики основного оборудования.	Знает отдельные элементы и требования, допускает существенные ошибки.	Знает основные конструкции и требования, допускает отдельные неточности.	Системно характеризует оборудование, нормативные требования и направления развития.	Опрос, рубежная аттестация, экзамен
Уметь: выбирать оборудование, выполнять инженерные расчеты и разрабатывать предложения по внедрению или модернизации.	Не может выбрать оборудование и выполнить расчет.	Решает отдельные действия по образцу с существенными ошибками.	Выполняет типовой выбор и расчет с отдельными неточностями.	Самостоятельно обосновывает комплексный выбор и предложение по внедрению новой техники.	Практические работы, курсовой проект, экзамен
Владеть: навыками подготовки технического задания, расчетных материалов, схем и технической документации.	Навыки подготовки документации отсутствуют.	Оформляет отдельные элементы только с постоянной помощью.	Подготавливает типовой комплект материалов с отдельными недостатками.	Самостоятельно формирует полный и согласованный комплект технических материалов.	Практические работы, курсовой проект
ПК-5. Способен осуществлять контроль и анализ режимов работы технологического оборудования организации нефтегазовой отрасли					
Знать: рабочие параметры, допустимые нагрузки, признаки неисправностей и требования к контролю бурового оборудования.	Не знает рабочие параметры и признаки неисправностей.	Знает отдельные параметры, не связывает их с техническим состоянием.	Знает основные параметры и признаки отклонений, допускает отдельные неточности.	Системно объясняет взаимосвязь режима, нагрузки, состояния и надежности оборудования.	Опрос, рубежная аттестация, экзамен
Уметь: контролировать режимы, сопоставлять фактические и заданные параметры, выявлять причины отклонений.	Не интерпретирует параметры и не выявляет отклонения.	Выявляет отдельные отклонения по образцу с существенными ошибками.	Анализирует типовой режим и определяет вероятную причину с отдельными неточностями.	Комплексно анализирует параметры, обосновывает причину и корректирующее действие.	Практические работы, ситуационные задания, экзамен
Владеть: навыками оформления результатов контроля и разработки рекомендаций по техническому воздействию.	Навыки отсутствуют.	Оформляет результат несистемно и без обоснования.	Оформляет типовое заключение, допускает отдельные недостатки.	Самостоятельно формирует техническое заключение и обоснованные рекомендации по режиму, ТО или ремонту.	Практические работы, курсовой проект, экзамен

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

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей и рекомендаций индивидуальной программы реабилитации или абилитации. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации при необходимости адаптируются: задания предоставляются в доступном формате, увеличивается время выполнения, допускается использование специализированных технических средств и помощь ассистента.

Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается предоставление материалов в электронном виде или укрупненным шрифтом; для обучающихся с нарушениями слуха - визуальная подача информации и, при необходимости, услуги сурдопереводчика; для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата - возможность выполнения письменных заданий на компьютере или в устной форме. Электронные образовательные ресурсы предоставляются через электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Булатов, А. И. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / А. И. Булатов, Ю. М. Проселков, С. А. Шаманов. - Москва : Недра-Бизнесцентр, 2003. - 1007 с. : ил. - ISBN 5-8365-0130-0.
2. Баграмов, Р. А. Буровые машины и комплексы : учебник для вузов / Р. А. Баграмов. - Москва : Недра, 1988. - 501 с. : ил.
3. Ефимченко, С. И. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Ч. 1. Расчет и конструирование оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / С. И. Ефимченко, А. К. Прыгаев. - Москва : Нефть и газ, 2006. - 736 с.
4. Ганджумян, Р. А. Расчеты в бурении : справочное пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Н. И. Сердюк ; под редакцией А. Г. Калинина. - Москва : РГГРУ, 2007. - 668 с.
5. Вадецкий, Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю. В. Вадецкий. - 7-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 352 с.
6. Буровые комплексы : учебное пособие / под общей редакцией К. П. Порожского. - Екатеринбург : Издательство Уральского государственного горного университета, 2013. - 768 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Северинчик, Н. А. Машины и оборудование для бурения скважин / Н. А. Северинчик. - Москва : Недра, 1986. - 368 с.
2. Ильский, А. Л. Расчет и конструирование бурового оборудования : учебное пособие для вузов / А. Л. Ильский, Ю. В. Миронов, А. Г. Чернобыльский. - Москва : Недра, 1985. - 452 с.
3. Протасов, В. Н. Эксплуатация оборудования для бурения скважин и нефтегазодобычи : учебник для вузов / В. Н. Протасов, Б. З. Султанов, С. В. Кривенков ; под общей редакцией В. Н. Протасова. - Москва : Недра-Бизнесцентр, 2004. - 691 с. : ил. - ISBN 5-8365-0194-7.
4. Ильский, А. Л. Буровые машины и механизмы : учебник для вузов / А. Л. Ильский, А. П. Шмидт. - Москва : Недра, 1989. - 396 с.

9.3. Нормативно-технические документы

1. ГОСТ 12.2.232-2012. Система стандартов безопасности труда. Оборудование буровое наземное. Требования безопасности. - Введен 2013-07-01.
2. ГОСТ 13862-90. Оборудование противовыбросовое. Типовые схемы, основные параметры и технические требования к конструкции. - Введен 1992-01-01.
3. ГОСТ 16293-89. Установки буровые комплектные для эксплуатационного и глубокого разведочного бурения. Основные параметры. - Введен 1991-01-01.
4. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. № 534 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности”». - Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 декабря 2020 г., регистрационный № 61888.
5. Руководство по безопасности «Рекомендации по мониторингу технического состояния талевых канатов буровых и подъемных установок, применяемых в нефтяной и газовой промышленности, инструментальными средствами измерений» : утверждено приказом Ростехнадзора от 6 июня 2023 г. № 214.

9.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная информационно-образовательная среда ГГНТУ имени академика М. Д. Миллионщикова.
2. Электронно-библиотечная система «Лань».
3. Электронно-библиотечная система IPR SMART.
4. Электронный каталог Российской государственной библиотеки.
5. Федеральный информационный фонд стандартов Росстандарта.
6. Официальный сайт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

9.5. Программное обеспечение

Для освоения дисциплины используются операционная система, офисный пакет для подготовки текстовых и табличных документов, программа просмотра PDF-документов, веб-браузер, программные средства выполнения инженерных расчетов и построения графиков, системы автоматизированного проектирования, электронные справочные системы нормативно-технической документации и учебные программные комплексы моделирования режимов работы бурового оборудования.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная аудитория, оснащенная компьютером преподавателя, мультимедийным проектором и экраном. Применяются плакаты, компоновочные и кинематические схемы, каталоги, эксплуатационная документация, макеты и разрезные образцы буровых насосов, роторов, вертлюгов, элементов талевой системы, забойных двигателей, противовыбросового оборудования и технологического инструмента.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров, расчетных таблиц, средств автоматизированного проектирования, измерительного инструмента, учебных стендов и комплектов технической документации. Для анализа режимов работы применяются учебные массивы данных по нагрузке на крюке, крутящему моменту, частоте вращения, давлению, расходу, вибрации и температуре.

Приложение. Методические указания по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени обучающегося

Освоение дисциплины рекомендуется начинать с изучения рабочей программы, распределения материала по семестрам, перечня практических занятий, заданий курсового проекта и оценочных средств. После каждой лекции необходимо проработать конспект, уточнить назначение и параметры рассмотренного оборудования, выполнить небольшой расчет или разобрать компоновочную схему.

2. Работа на лекционных занятиях

Во время лекций следует фиксировать назначение, состав, принцип действия, основные параметры и характерные режимы работы оборудования. Особое внимание уделяется взаимосвязи технологического процесса бурения с характеристиками машин, допустимыми нагрузками, контролируруемыми параметрами и требованиями безопасности.

3. Подготовка к практическим занятиям

Практическое задание выполняется в последовательности: анализ исходных данных, выбор расчетной или компоновочной схемы, определение требуемых параметров, выбор оборудования, проверка допустимых нагрузок и режимов, формулирование технического вывода. Результаты должны содержать обозначения, единицы измерения, промежуточные расчеты, ссылки на нормативные требования и объяснение принятого решения.

4. Выполнение курсового проекта

Работа над курсовым проектом начинается с согласования задания и исходных данных. Затем выполняются патентно-информационный поиск, анализ существующих конструкций, выбор принципиальной схемы, расчет основных параметров и элементов, разработка графической части и оценка условий эксплуатации. Особое внимание уделяется совместимости оборудования, надежности, ремонтпригодности, промышленной и экологической безопасности.

5. Подготовка к текущему контролю, зачету и экзамену

Подготовка включает повторение назначения, конструкции и параметров оборудования, алгоритмов расчетов и требований контроля. Обучающийся должен уметь объяснить принцип действия, выбрать оборудование по исходным данным, рассчитать основные параметры, выявить отклонение режима, определить вероятную причину и предложить технически обоснованное действие.

Составитель программы:

Доцент каф. «ТМО»



Т.С. Богатырев

Согласованно:

Зав. кафедры «ТМО»



А.А. Эльмурзаев

Директор ДУМР



М.А. Магомаева