

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.12.2025 16:43:22
Уникальный программный ключ:
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304ce

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Грозненский государственный нефтяной технический университет имени
академика М.Д. Миллионщикова»**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Инновационные технологии бурения»

направление подготовки

13.02.02 «Электроэнергетика и электротехника»

профиль подготовки

«Геотермальная электротехника»

Квалификация

бакалавр

Год начала подготовки 2025

Грозный -2025

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: в освоении передовых технологических приемов бурения нефтяных и газовых скважин и конструктивных особенностей основных и перспективных технических средств, обеспечивающих выполнение всех технологических процессов и операций при бурении скважин.

Задачи изучения дисциплины: приобретении теоретических знаний и практических навыков решения задач, связанных со строительством нефтяных и газовых скважин, а именно: усвоение магистрантами принципов и методических основ проектирования конструкций скважин, выбора рациональных способов бурения, видов породоразрушающего инструмента (ПРИ) и буровых растворов (БР), оптимизации параметров режимов бурения, промывки и крепления скважин.

2. Место дисциплины в структуре общеобразовательной программы

Дисциплина «Инновационные технологии бурения» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1), обязательной части, блока 1. дисциплины (модули). 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

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения ПК
<i>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</i>		
Участие в научных исследованиях для разработки новых технологий и методов использования геотермальных ресурсов. Участие в исследованиях по совершенствованию технологий геотермальной энергетики, разработке новых методов и технологий. Исследование и внедрение передовых технологий и методов в геотермальной энергетике.	ПК-5. Способен эффективно использовать современные технологии и методы для комплексной оценки производственных данных и повышения эффективности генерации электроэнергии из геотермальных источников	ПК-5.1. Знать: способы применения современных методов моделирования и прогнозирования для оценки
		ПК-5.2. Умеет: применять специализированные программные средства для анализа и интерпретации данных о производственной деятельности в сфере геотермальной генерации электроэнергии;
		ПК-5.3. Владеть: способами оптимизации производственных процессов для повышения эффективности и снижения издержек в области геотермальной генерации электроэнергии.

В процессе изучения дисциплины магистрант **должен:**

- **знать:**
 - теоретические основы выбора конструкций нефтяных и газовых скважин;
 - теоретические и методологические основы выбора способов бурения, видов и качества породоразрушающего инструмента (ПРИ) и буровых растворов (БР), оптимизации параметров режимов бурения, промывки и крепления, обеспечивающих безопасное проведение работ и минимизацию затрат и сроков строительства нефтяных и газовых скважин;
 - передовые технологические приемы бурения нефтяных и газовых скважин и конструктивные особенности основных и перспективных технических средств, обеспечивающих выполнение всех технологических процессов и операций при бурении скважин.
 - методологические основы совмещения геолого-промысловой информации и физико-механических свойств горных пород для выбора безопасных, не нарушающих непрерывность производимых технологических процессов углубления и рациональных экономических параметров строительства нефтяных и газовых скважин;
 - совокупность геологических, технических и организационных факторов, вызывающих технологические происшествия (аварии и осложнения), нарушающих

непрерывность производимых технологических процессов и увеличивающих сроки строительства нефтяных и газовых скважин.

- **уметь:**

- выбирать рациональные способы бурения и заканчивания скважин, обеспечивающих безопасное проведение работ и минимизацию затрат и сроков строительства нефтяных и газовых скважин;
- на основе анализа показателей работы ПРИ, параметров режимов бурения и бурового раствора, работы и технического состояния технологического оборудования на скважине, выявлять причины неэффективного темпа строительства конкретной нефтяной или газовой скважины на разрабатываемом месторождении и формулировать пути повышения эффективности строительства нефтяной или газовой скважины.

- **владеть:**

- современными методиками технологических, технических и экономических расчетов при строительстве нефтяных и газовых скважин с использованием персональной компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения;
- современными методами проектирования и выбора конструкций нефтяных и газовых скважин с использованием персональной компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения.

Учебная дисциплина «Инновационные технологии бурения нефтяных и газовых скважин» основана на знании геотехнологических и технико-экономических основ разработки нефтяных и газовых месторождений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед.		Семестры	
				7	
		ОФО		ОФО	
Аудиторные занятия (всего)		68/1,88		68/1,88	
В том числе:					
Лекции		34/0,94		34/0,94	
Практические занятия					
Семинары					
Лабораторные работы		34/0,94		34/0,94	
Самостоятельная работа (всего)		40/1,11		40/1,11	
В том числе:					
Контрольная работа					
Рефераты					
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>					
Темы для самостоятельного изучения		20/,55		20/,55	
Подготовка к лабораторным работам		10/0,27		10/0,27	
Подготовка к практическим занятиям					
Подготовка к зачету		10/0,27		10/0,27	
Вид отчетности		зачет		зачет	
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	108		108	
	ВСЕГО в зач. единицах	3		3	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Лекц. зан. часы	Лаб. зан. часы	Всего часов	
		ОФО	ОФО	ОФО	
1	Введение Общие сведения о геотехническом бурении и разработки скважин	4	4	4	
2	Способы бурения скважин	4	4	4	
3	Физико-механические свойства горных пород	2	2	2	
4	Инструмент для бурения	2	2	2	
5	Забойные двигатели	2	2	2	
6	Специфика технологии различных способов бурения	4	4	4	
7	Бурильная колонна	2	2	2	
8	Выбор способа и проектирование режимов бурения скважин	4	4	4	
9	Осложнения при бурении скважин	4	4	4	
10	Аварии в бурении	4	4	4	
11	Документация, организация и техничко-экономические показатели бурения скважин	2	2	2	
итого		34	34		

5.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Введение	Краткая история бурения нефтяных и газовых скважин. Характеристики горных пород, влияющие на процесс бурения нефтегазовых 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.

3	Современные понятия о строительстве нефтегазовых скважин	Термины и определения основных элементов нефтегазовых скважин. Классификация нефтегазовых скважин. Характеристики и назначения нефтегазовых скважин. Этапы сооружения нефтегазовых скважин. Краткая характеристика и описание основных этапов сооружения нефтегазовых скважин.
4	Основные современные способы бурения нефтегазовых скважин.	Классификация основных способов бурения нефтегазовых скважин. Механическое бурение. Виды и характеристики вращательного бурения. Краткая характеристика роторного и турбинного способов бурения, их преимущества и недостатки. Ударное бурение. Виды ударного бурения. Немеханическое бурение. Виды и краткое описание способов немеханического бурения. Характер разрушения горных пород на забое ствола нефтегазовых скважин. Понятие о цикле строительства нефтегазовых скважин.
5	Назначение и состав бурильной колонны.	Назначение и состав бурильной колонны. Конструкция элементов её. Трубные базы, их функции и оснащение. Приемка и проверка элементов бурильной колонны. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ. Способы крепления бурильных замков. Виды ремонтов бурильной колонны.

6	Буровые долота и керна керноотборный инструмент	Назначение и функции буровых долот. Классификация ВНИИБТ буровых долот. Долота-расширители: особенности устройства и назначения Общая схема классификации ВНИИБТ шарошечных буровых долот. Классификация шарошечных буровых долот. Конструктивные особенности буровых долот. Лопастные долота. Шарошечные долота. Алмазные долота различных разновидностей и технология их изготовления. Инновационные высокопроизводительные алмазные лопастные долота типа PDC с вооружением лопастей, армированных поликристаллическими алмазными резами. Комбинированные алмазно-твердосплавные долота. Буровые долота (бурильные головки) для бурения скважин кольцевым забоем с отбором керна. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей шарошечных, лопастных твердосплавных и алмазных лопастных бурильных головок. Керноотборный инструмент. Общее назначение, схема работы и краткое описание конструктивных особенностей кернаприемных устройств (турбодолот) со съемной грунтоноской для бурения с отбором керна турбинным способом. Назначение и конструктивные особенности кернарвателей.
7	Привод долота. Ротор буровой установки.	Назначение, функции и краткое описание конструктивных особенностей ротора. Погружные забойные двигатели (ПЗД), используемые в качестве привода долота. Общее назначение, функции и классификация (ПЗД). Гидравлические забойные двигатели (ГЗД) гидродинамического действия (турбобуры) и гидростатического объемного действия (винтовые или объемные забойные двигатели - ВЗД). Краткое описание конструктивных особенностей, принципа действия и энергетических характеристик турбобуров и ВЗД. Кинематическое отношение рабочей пары ВЗД и его влияние на частоту вращения и крутящий момент ВЗД. ПЗД электрического действия - электробуры. Краткое описание конструктивных особенностей и принципа действия электробуров. Преимущества и недостатки электробуров. Верхний привод (ВП) буровой установки. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей верхнего привода. преимущества и недостатки ВП.

8	Бурение наклонно направленных скважин.	Профили наклонных скважин. Технические средства направленного бурения. Телесистемы. Кустовое размещение скважин. Расчет и выбор профилей наклонной скважины. Инновационные технологии бурения горизонтальных, многозабойных и разветвленных скважин. Классификация ч ML» уровней сложности МЗС.
9	Виды 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.
10	Понятия об авариях в бурении.	Понятия об авариях в бурении. Отличие аварий от осложнений. Классификация аварий. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий.
11	Вторичное вскрытие продуктивных пластов перфорацией.	Виды перфорации и типы перфораторов. Расчет параметров проведения пескоструйной перфорации при вторичном вскрытии продуктивных пластов.

5.3. Лабораторный занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	3	Изучение физико-механических свойств горных пород
2	4	Назначение и классификация породоразрушающего инструмента
3	5	Конструкция элементов бурильной колонны.
4	6	Классификация и конструктивные особенности буровых долот.
5	7	Назначение, составные элементы бурильной колонны, их основная техническая характеристика.
6	8	Инновационные технологии бурения горизонтальных, многозабойных и разветвленных 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	Конструкции керноприемных устройств со съемными и стационарными керноприемниками.
5	Конструкции бурильных головок. Классификация горных пород по трудности отбора керна. Инструмент специального назначения.
6	Пикообразные, резные и фрезерные долота; расширители; калибрующее-центрирующий инструмент; назначение, принцип работы и особенности конструкций.
7	Влияние параметров режима и технологии бурения на выход керна. Принципы выбора керноприемного устройства и бурильной головки в разных условиях.
8	Выходная характеристика электробур и факторы, влияющие на неё.
9	Расчет допустимой осевой нагрузки на долото. Способы регулирования частоты вращения вала электробур.
10	Совместная работа электробур 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.
21	Применение ЭВМ для оперативного контроля и оптимизации режимов бурения.
22	Себестоимость строительства скважины.

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. Краткая история бурения нефтяных и газовых скважин. Характеристики горных пород, влияющие на процесс бурения нефтегазовых скважин.
2. Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении оси ствола в пространстве.
3. Классификация скважин, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам.
4. Термины и определения основных элементов нефтегазовых скважин.
5. Классификация нефтегазовых скважин.
6. Характеристики и назначения нефтегазовых скважин.
7. Этапы сооружения нефтегазовых скважин.
8. Краткая характеристика и описание основных этапов сооружения нефтегазовых скважин.
9. Классификация основных способов бурения нефтегазовых скважин.
10. Механическое бурение.
11. Виды и характеристики вращательного бурения.
12. Краткая характеристика роторного и турбинного способов бурения, их преимущества и недостатки.
13. Ударное бурение.
14. Виды ударного бурения.
15. Немеханическое бурение.
16. Виды и краткое описание способов немеханического бурения.
17. Характер разрушения горных пород на забое ствола нефтегазовых скважин.
18. Понятие о цикле строительства нефтегазовых скважин.
19. Назначение и состав бурильной колонны.
20. Конструкция элементов её.
21. Трубные базы, их функции и оснащение.
22. Приемка и проверка элементов бурильной колонны. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ.
23. Способы крепления бурильных замков.

24. Виды ремонтов бурильной колонны.
25. Назначение и функции буровых долот.
26. Классификация ВНИИБТ буровых долот.
27. Долота-расширители: особенности устройства и назначения
28. Общая схема классификации ВНИИБТ шарошечных буровых долот.
29. Классификация шарошечных буровых долот.
30. Конструктивные особенности буровых долот.
31. Лопастные долота.
32. Шарошечные долота.
33. Алмазные долота различных разновидностей и технология их изготовления.
34. Инновационные высокопроизводительные алмазные лопастные долота типа PDC с вооружением лопастей, армированных поликристаллическими алмазными резцами.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Конструктивные особенности буровых долот.
2. Лопастные долота.
3. Шарошечные долота.

Вопросы ко второй аттестации

1. Комбинированные алмазно-твердосплавные долота.
2. Буровые долота (бурильные головки) для бурения скважин кольцевым забоем с отбором керна.
3. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей шарошечных, лопастных твердосплавных и алмазных лопастных бурильных головок.
4. Керноотборный инструмент. Общее назначение, схема работы и краткое описание конструктивных особенностей кернаприемных устройств (турбодолот) со съемной грунтоноской для бурения с отбором керна турбинным способом.
5. Назначение и конструктивные особенности кернарвателей.
6. Назначение, функции и краткое описание конструктивных особенностей ротора.
7. Погружные забойные двигатели (ПЗД), используемые в качестве привода долота.
8. Общее назначение, функции и классификация (ПЗД).
9. Гидравлические забойные двигатели (ГЗД) гидродинамического действия (турбобуры) и гидростатического объемного действия (винтовые или объемные забойные двигатели - ВЗД).
10. Краткое описание конструктивных особенностей, принципа действия и энергетических характеристик турбобуров и ВЗД.
11. Кинематическое отношение рабочей 'ары ВЗД и его влияние на частоту вращения и крутящий момент ВЗД. ПЗД электрического действия - электробуры.
12. Краткое описание конструктивных особенностей и принципа действия электробуров.
13. Преимущества и недостатки электробуров.
14. Верхний привод (ВП) буровой установки.
15. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей верхнего привода. преимущества и недостатки ВП.
16. Профили наклонных скважин.

17. Технические средства направленного бурения. Телесистемы.
18. Кустовое размещение скважин.
19. Расчет и выбор профилей наклонной скважины.
20. Инновационные технологии бурения горизонтальных, многозабойных и разветвленных скважин.
21. Классификация ч ML» уровней сложности МЗС.
22. Определение понятия осложнение.
23. Виды осложнений.
24. Поглощения.
25. Газонефтеводопроявления.
26. Нарушение устойчивости стенок скважины.
27. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Специфические осложнения.
28. Отрицательные последствия осложнений.
29. Мероприятия по предупреждению осложнений.
30. Понятия об авариях в бурении.
31. Отличие аварий от осложнений.
32. Классификация аварий.
33. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий.
34. Виды перфорации и типы перфораторов.

АТТЕСТАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение понятия осложнение.
2. Виды осложнений.
3. Поглощения.

Вопросы к зачету

1. Краткая история бурения нефтяных и газовых скважин. Характеристики горных пород, влияющие на процесс бурения нефтегазовых скважин.
2. Понятие о скважине, её элементах, конструкции, о положении оси ствола в пространстве.
3. Классификация скважин, применяемых в нефтегазодобывающей промышленности: по назначению, по пространственному положению оси, по характеру размещения устьев и другим признакам.
4. Термины и определения основных элементов нефтегазовых скважин.
5. Классификация нефтегазовых скважин.
6. Характеристики и назначения нефтегазовых скважин.
7. Этапы сооружения нефтегазовых скважин.
8. Краткая характеристика и описание основных этапов сооружения нефтегазовых скважин.
9. Классификация основных способов бурения нефтегазовых скважин.
10. Механическое бурение.
11. Виды и характеристики вращательного бурения.
12. Краткая характеристика роторного и турбинного способов бурения, их преимущества и недостатки.
13. Ударное бурение.
14. Виды ударного бурения.
15. Немеханическое бурение.

16. Виды и краткое описание способов немеханического бурения.
17. Характер разрушения горных пород на забое ствола нефтегазовых скважин.
18. Понятие о цикле строительства нефтегазовых скважин.
19. Назначение и состав бурильной колонны.
20. Конструкция элементов её.
21. Трубные базы, их функции и оснащение.
22. Приемка и проверка элементов бурильной колонны. Дефектоскопия элементов колонны: способы, планирование и организация работ.
23. Способы крепления бурильных замков.
24. Виды ремонтов бурильной колонны.
25. Назначение и функции буровых долот.
26. Классификация ВНИИБТ буровых долот.
27. Долота-расширители: особенности устройства и назначения
28. Общая схема классификации ВНИИБТ шарошечных буровых долот.
29. Классификация шарошечных буровых долот.
30. Конструктивные особенности буровых долот.
31. Лопастные долота.
32. Шарошечные долота.
33. Алмазные долота различных разновидностей и технология их изготовления.
34. Инновационные высокопроизводительные алмазные лопастные долота типа PDC с вооружением лопастей, армированных поликристаллическими алмазными резцами.
35. Комбинированные алмазно-твердосплавные долота.
36. Буровые долота (бурильные головки) для бурения скважин кольцевым забоем с отбором керна.
37. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей шарошечных, лопастных твердосплавных и алмазных лопастных бурильных головок.
38. Кернаотборный инструмент. Общее назначение, схема работы и краткое описание конструктивных особенностей керноприемных устройств (турбодолот) со съемной грунтоноской для бурения с отбором керна турбинным способом.
39. Назначение и конструктивные особенности кернорвателей.
40. Назначение, функции и краткое описание конструктивных особенностей ротора.
41. Погружные забойные двигатели (ПЗД), используемые в качестве привода долота.
42. Общее назначение, функции и классификация (ПЗД).
43. Гидравлические забойные двигатели (ГЗД) гидродинамического действия (турбобуры) и гидростатического объемного) действия (винтовые или объемные забойные двигатели - ВЗД).
44. Краткое описание конструктивных особенностей, принципа действия и энергетических характеристик турбобуров и ВЗД.
45. Кинематическое отношение рабочей пары ВЗД и его влияние на частоту вращения и крутящий момент ВЗД. ПЗД электрического действия - электробуры.
46. Краткое описание конструктивных особенностей и принципа действия электробуров.
47. Преимущества и недостатки электробуров.
48. Верхний привод (ВП) буровой установки.
49. Общее назначение и краткое описание конструктивных особенностей верхнего привода. преимущества и недостатки ВП.
50. Профили наклонных скважин.
51. Технические средства направленного бурения. Телесистемы.
52. Кустовое размещение скважин.
53. Расчет и выбор профилей наклонной скважины.

54. Инновационные технологии бурения горизонтальных, многозабойных и разветвленных скважин.
55. Классификация ч ML» уровней сложности МЗС.
56. Определение понятия осложнение.
57. Виды осложнений.
58. Поглощения.
59. Газонефтеводопроявления.
60. Нарушение устойчивости стенок скважины.
61. Прихваты и затяжки колонны труб, желобообразования. Специфические осложнения.
62. Отрицательные последствия осложнений.
63. Мероприятия по предупреждению осложнений.
64. Понятия об авариях в бурении.
65. Отличие аварий от осложнений.
66. Классификация аварий.
67. Профилактические мероприятия по предупреждению аварий.
68. Виды перфорации и типы перфораторов.

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 «Инновационные технологии бурения»

Институт энергетики профиль «Электропривод и автоматика» семестр

Билет 1

1. Назначение и конструктивные особенности кернорвателей.
2. Назначение, функции и краткое описание конструктивных особенностей ротора.
3. Погружные забойные двигатели (ПЗД), используемые в качестве привода долота.
Общее назначение, функции и классификация (ПЗД).

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 $\rho = 1220$ кг/м³ уровень жидкости снизился на $H_{ст} = 90$ м. Требуется найти относительное давление по следующей формуле (1).

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

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 $S = 9 \text{ м}^2$, 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 $H_{\text{ст}} = 117$ м от устья. При работе одного насоса 11ГрБ с 90-мм втулками при подаче $Q = 18 \text{ м}^3/\text{ч}$ динамический уровень установился на глубине $H_{\text{дин}} = 92$ м. Определить коэффициент поглощающей способности, характеризующий пропускную способность трещин по формуле (4).

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

7.4. 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-5. Способен эффективно использовать современные технологии и методы для комплексной оценки производственных данных и повышения эффективности генерации электро-энергии из геотермальных источников					
Знать: Знает способы применения современных методов моделирования и прогнозирования для оценки эффективности и потенциала геотермальных ресурсов	Частичное владение	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные Систематические знания	Задания для контрольной работы, тестовые задания, темы рефератов, билеты
Уметь: Умеет применять специализированные программные средства для анализа и интерпретации данных о производственной деятельности в сфере геотермальной генерации электроэнергии	Частичные умения	Неполные знания	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: Владеет способами оптимизации производственных процессов для повышения эффективности и снижения издержек в области геотермальной генерации электроэнергии.	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 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>.

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» и ЦПО (лаб. 2-33, 2-30 и 2-35).

Тренажер-имитатор «АМТ 601» -УК «Освоение и эксплуатация скважин» на 15 компьютеров).

Виртуальная лаборатория «Оператор ГРС- на 10 компьютеров)

Тренажёр-имитатор капитального ремонта скважин «АМТ-411»

Капитальный ремонт скважин.

Управление скважинной при ГНВП.

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

Приложение

Методические указания по освоению дисциплины
«Инновационные технологии бурения»

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 «Инновационные технологии бурения» состоит из 18 связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Инновационные технологии бурения» 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 лабораторному/ 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 лабораторному/ 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, формировать творческое 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

иною 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 дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной 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 к конкретной 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 «Инновационные технологии бурения» - 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, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - 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, уточнять и 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:

доцент кафедры «БРЭНГМ»



/ А.Ш. Халадов/

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/