МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Бурение Б1.Б.18

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: не предусмотрено
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Волков Ю.В. , Волков Юрий Васильевич

Рецензент(ы):

Нургалиева Н.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Успенский Б. В.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института геологии и нефтегазовых технологий:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 344418

Казань
2018

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Волков Ю.В. кафедра геологии нефти и газа имени акад.А.А.Трофимука Институт геологии и нефтегазовых технологий , JuVVolkov@kpfu.ru ; Волков Юрий Васильевич

1. Цели освоения дисциплины

обучение студентов технологии и техники бурения нефтяных и газовых скважин и геологическому сопровождению процесса бурения.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.18 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 21.03.01 Нефтегазовое дело и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина Б3.В.1 "Бурение" дополняет сведения о средствах разведки месторождений нефти и газа, а также технических и технологических особенностях получения геологической информации при проведении буровых работ на нефть и газ и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-15 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научных и практических задач
ПК-16 (профессиональные компетенции)	способен использовать профильно-специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, экологии для освоения теоретических основ геологии, геофизики, геохимии, экологической геологии
ПК-5 (профессиональные компетенции)	готов к работе на полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- о способах бурения скважин;
- о буровом инструменте;
- о буровых промывочных жидкостях;
- о наклонно-направленном бурении скважин;
- об осложнениях и авариях в процессе бурения;
- о креплении скважин;
- о испытании и способах эксплуатации скважин;
- о геофизических исследованиях скважин.

2. должен уметь:

применять данные бурения для решения геологических задач и предвидеть причины, влияющие на достоверность геологической информации при проведении буровых работ на нефть и газ.

3. должен владеть:

навыками по обработке и систематизации данных бурения

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять данные бурения для решения геологических задач и предвидеть причины, влияющие на достоверность геологической информации при проведении буровых работ на нефть и газ.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Буровые работы и область их применения.	4	1	2	0	2	Устный опрос
2.	Тема 2. Механическое бурение средних и глубоких скважин.	4	3	2	0	2	Устный опрос
3.	Тема 3. Буровые установки для глубокого бурения.	4	5	2	0	2	Реферат
4.	Тема 4. Буровой инструмент. Его виды.	4	7	2	0	2	Устный опрос
5.	Тема 5. Вышки, мачты.	4	9	2	0	2	Устный опрос
6.	Тема 6. Промывка скважин.	4	11	2	0	2	Устный опрос

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Расчет и выбор конструкции скважины.	4	13	2	0	2	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Зачет
	Итого			14	0	14	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Буровые работы и область их применения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Буровые работы и область их применения. Классификации горных пород по крепости, абразивности и буримости.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 2. Механическое бурение средних и глубоких скважин.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Механическое бурение средних и глубоких скважин. Виды вращательного бурения. Классификация буровых установок.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 3. Буровые установки для глубокого бурения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Буровые установки для глубокого бурения. Основные узлы и агрегаты бурового станка.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 4. Буровой инструмент. Его виды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Буровой инструмент. Его виды. Буровой снаряд для бурения кольцевым и сплошным забоем. Способы отбора каменного материала.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 5. Вышки, мачты.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Вышки, мачты. Талевая оснастка. Спуско-подъемные операции при колонковом бурении и вспомогательный инструмент. Ликвидация аварий и ловильный инструмент.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 6. Промывка скважин.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Промывка скважин. Режимы бурения. Приемы увеличения выхода керна. Искривление скважин. Тампонаж. Цементация.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Тема 7. Расчет и выбор конструкции скважины.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Расчет и выбор конструкции скважины. Особенности нефтегазового бурения. Организация труда и документация в бурении скважин

лабораторная работа (2 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Буровые работы и область их применения.	4	1	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
2.	Тема 2. Механическое бурение средних и глубоких скважин.	4	3	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
3.	Тема 3. Буровые установки для глубокого бурения.	4	5	подготовка к реферату	6	реферат
4.	Тема 4. Буровой инструмент. Его виды.	4	7	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
5.	Тема 5. Вышки, мачты.	4	9	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
6.	Тема 6. Промывка скважин.	4	11	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
7.	Тема 7. Расчет и выбор конструкции скважины.	4	13	подготовка к контрольной работе	8	контрольная работа
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

освоение комплекса геологических, технических и технологических расчетов и построений при проектировании бурения и заканчивании нефтяных и газовых скважин

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Буровые работы и область их применения.

устный опрос , примерные вопросы:

Буровые работы и область их применения. Классификации горных пород по крепости, абразивности и буримости.

Тема 2. Механическое бурение средних и глубоких скважин.

устный опрос , примерные вопросы:

Механическое бурение средних и глубоких скважин. Виды вращательного бурения. Классификация буровых установок.

Тема 3. Буровые установки для глубокого бурения.

реферат , примерные темы:

Буровые установки для глубокого бурения. Основные узлы и агрегаты бурового станка.

Тема 4. Буровой инструмент. Его виды.

устный опрос , примерные вопросы:

Буровой инструмент. Его виды. Буровой снаряд для бурения кольцевым и сплошным забоем. Способы отбора каменного материала.

Тема 5. Вышки, мачты.

устный опрос , примерные вопросы:

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вышки, мачты. Талевая оснастка. Спуско-подъемные операции при колонковом бурении и вспомогательный инструмент. Ликвидация аварий и ловильный инструмент.

Тема 6. Промывка скважин.

устный опрос , примерные вопросы:

Промывка скважин. Режимы бурения. Приемы увеличения выхода керна. Искривление скважин. Тампонаж. Цементация.

Тема 7. Расчет и выбор конструкции скважины.

контрольная работа , примерные вопросы:

Расчет и выбор конструкции скважины. Особенности нефтегазового бурения. Организация труда и документация в бурении скважин

Итоговая форма контроля

зачет (в 4 семестре)

Примерные вопросы к зачету:

Обзор опубликованных материалов и интернет-ресурсов о современных тенденциях развития бурового дела в мире. Объем бурения скважин различного назначения. Бурение скважин на море и суше.

Расчет параметров промывочной жидкости. Определение объема промывочной жидкости. Расчет параметров бурового раствора в зависимости от вскрываемого разрезе и осложнений в процессе бурения.

Геофизические методы изучения разрезов нефтяных скважин. Расчленение продуктивной части разреза скважин. Изучение основного комплекса ГИС, применяемого при расчленении разреза скважин (виды каротажа).

Особенности вскрытия продуктивных отложений. Вскрытие нефтяных и газовых пластов в осложненных условиях. Вскрытие пласта на депрессии и репрессии. Расчет технологических параметров бурения.

Вопросы к зачету.

1. Понятие о буровой скважине, классификация и назначения скважин?
2. Буровые установки глубокого бурения?
3. Буровые вышки?
4. Способы бурения скважин?
5. Опишите схему вращательного бурения, нарисуйте порядок расположения бурового инструмента, начиная от долота в скважине и кончая кронблоком на верху вышки?
6. Из каких элементов состоит полный цикл строительства скважины?
7. Что называется буровой установкой? Каков состав буровой установки?
8. Каково назначение буровых вышек? Какие существуют типы вышек?
9. Для чего предназначены буровые лебедки? Из каких основных уз?лов со-стоит буровая лебедка?
10. Для чего предназначена талевая система? Из каких элементов она состоит?
11. Что представляет собой кронблок, талевой блок, крюк и крюкоблок?
12. Какие механизмы и инструменты применяются для производства спускоподъемных операций?
13. При помощи какого оборудования осуществляется вращательное бурение?
14. Каково назначение и устройство роторов?
15. Каково назначение и устройство вертлюгов и буровых шлангов?
16. Каковы особенности расположения оборудования при сложных условиях бурения на суше?
17. Назовите особенности расположения оборудования при бурении скважин в Западной Сибири.
18. Каковы особенности расположения оборудования при бурении на море?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

19. В чем заключаются подготовительные работы для бурения?
20. При наличии каких документов может быть начато бурение скважины?
21. Какие данные содержит геолого-технический наряд?
22. Какие первичные документы ведет буровая бригада? Каковы сущность и содержание каждого из них?
23. Как классифицируются долота по характеру разрушения породы?
24. Каким образом классифицируются долота по назначению?
25. Расскажите о лопастных долотах для сплошного бурения.
26. Какие виды шарошечных долот изготавливаются в настоящее время? Рас-скажите об их устройстве. Назовите виды изготавливаемых опор шарошек.
27. Расскажите об алмазных долотах для сплошного разрушения забоя. В чем особенность и преимущества долот, оснащенных алмазотвердосплавными резцами (пластинами)?
28. Из каких основных частей состоят снаряды для колонкового бурения? Каковы особенности работы со снарядом для колонкового бурения?
29. Какие существуют долота для специальных целей? Назовите их конструктивные особенности.
30. Какие показатели используются для оценки работы долот при бурении нефтяных и газовых скважин?
31. Для чего предназначена бурильная колонна? Назовите ее основные элементы.
32. Что представляют собой трубы бурильные ведущие? Для чего они нужны? Какие существуют разновидности бурильных труб?
33. Для чего предназначаются утяжеленные бурильные трубы?
34. Что относится к элементам бурильной колонны? Охарактеризуйте каждый из них.
35. Каковы условия работы колонны бурильных труб?
36. Расскажите о правилах эксплуатации бурильной колонны.
37. Каковы функции промывочной жидкости при вращательном способе бурения? Какие применяются типы промывочных жидкостей?
38. Как изменяются свойства глинистых растворов в зависимости от времени, химических добавок и механического воздействия?
39. Каким образом и чем определяются свойства глинистых растворов?
40. Какие функции выполняет глинистый раствор в нормальных условиях бурения?
41. Каково назначение глинистых растворов при бурении в осложненных условиях?
42. Расскажите о химической обработке и утяжелении глинистого раствора.
43. Расскажите о полимерглинистых и безглинистых растворах.
44. Каковы особенности использования воды в качестве промывочной жидкости?
45. Расскажите о буровых растворах на нефтяной основе.
46. Какие особенности бурения скважин с очисткой забоя воздухом или газом вы знаете?
47. Как приготавливаются буровые растворы?
48. Каким образом и при помощи чего очищается промывочная жидкость от шлама?
49. Как следует выбирать тип промывочной жидкости?
50. Что понимается под осложнением в процессе бурения? Какие виды осложнений наиболее часто встречаются?
51. Назовите основные виды нарушений целостности ствола скважины, расскажите о каждом из них. Перечислите основные меры предупреждения и ликвидации каждого из них.
52. Для чего используется многократная кавернометрия? Назовите основные причины поглощения промывочной жидкости. Какие существуют методы предотвращения и ликвидации поглощений?
53. При каких обстоятельствах могут возникнуть газо-, нефте- и водопроявления?
54. Какие основные мероприятия необходимо выполнять для предупреждения газо-, нефте- и водопроявлений в процессе бурения?

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

55. Что понимается под грифоном в процессе бурения? Какие меры необходимо предпринять, чтобы предотвратить грифоны и межколонные проявления в процессе бурения?

56. Расскажите об основных особенностях проводки скважин в условиях сероводородной агрессии. На что следует обращать особое внимание?

57. Расскажите об осложнениях при бурении в многолетнемерзлых породах. Назовите основные способы предотвращения этих осложнений.

58. Что понимается под режимом бурения? Когда достигается рациональный (оптимальный) режим бурения?

59. Как влияют различные параметры бурения на показатели работу долот?

60. Какие способы бурения получили распространение в Российской Федерации? Назовите критерии оценки эффективности способа бурения.

61. Расскажите об особенностях режима бурения роторным способом.

62. Какие существуют конструктивные разновидности турбобуров? В чем их отличия?

63. В чем состоит основная особенность бурения при помощи турбобура? Что называется рабочей характеристикой турбобура?

64. Каковы основные правила эксплуатации турбобуров?

65. Расскажите о винтовых (объемных) забойных двигателях. Какими преимуществами они обладают по сравнению с турбобурами?

66. Каковы особенности режима бурения винтовыми забойными двигателями?

67. Расскажите об электробуре. Каковы основные правила эксплуатации электробуров? В чем заключаются особенности режима бурения электробурами?

68. Каковы особенности режима бурения алмазными долотами с алмаз-но-твердосплавными резцами и алмазно-твердосплавными пластинами?

69. При помощи каких приборов осуществляется текущий контроль за параметрами режима бурения? Расскажите об индикаторе массы (веса) (устройство, правило тарировки, чтение индикаторных диаграмм).

70. Расскажите об устройствах для выбора оптимальных параметров режима бурения.

71. Каковы основные причины и последствия самопроизвольного искривления ствола скважины?

72. Какие основные профилактические меры необходимо применять против самопроизвольного искривления ствола скважины?

73. Чем производится измерение искривления скважин?

74. Для чего и как бурятся наклонно-направленные скважины?

75. Какие применяются профили наклонно-направленных скважин?

76. Какие отклоняющие приспособления применяются при турбинном и роторном способах бурения наклонных скважин?

77. Каковы особенности технологии бурения наклонно-направленных скважин?

78. Когда целесообразно применять кустовое бурение скважин? Како?вы особенности кустового бурения скважин в Западной Сибири?

79. Расскажите об особенностях бурения многозабойных (многоствольных), горизонтально разветвленных и горизонтальных скважин.

80. Какие существуют методы заканчивания скважин и вскрытия продуктивных горизонтов (пластов)?

81. Что понимается под опробованием горизонта (пласта)?

82. Каким образом опробуется и испытывается продуктивный горизонт (пласт) в процессе бурения?

83. Что понимается под конструкцией скважины? Что она должна обеспечивать? Какие типы обсадных колонн используются в конструкции сква-жины?

84. Как выбирается число обсадных колонн и глубина их спуска?

85. Каким образом выбирается диаметр обсадных колонн и высота подъема цемента?

86. Назовите характерные особенности конструкций газовых скважин.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

87. Какие устройства используются для оборудования верхней части обсадной колонны?
88. В чем основа успешного спуска обсадной колонны в скважину?
89. Какие существуют методы цементирования скважин? Расскажите о каждом из этих методов.
90. Какие применяют тампонажные материалы для цементирования скважин?
91. Какое оборудование используется для цементирования скважин?
92. Каким образом проверяются результаты цементирования? Приведите схему оборудования для обвязки обсадных колонн.
93. Какие существуют типы перфораторов?
94. Расскажите о способах освоения продуктивных горизонтов (пластов) в эксплуатационных скважинах.
95. расскажите об особенностях освоения и испытания разведочных скважин.
96. Виды аварий при бурении скважин. Назовите их основные причины и меры предупреждения.
97. Каковы методы ликвидации прихватов бурильных и обсадных колонн?

7.1. Основная литература:

Основная литература

Нескромных В.В. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: Учебное пособие / В.В. Нескоромных. - 2-е изд., перераб. И доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: СФУ, 2015. - 327 с.: 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-009988-0, 300 экз. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=464806

Нескоромных, В. В. Направленное бурение и основы кернометрии [Электронный ресурс] : Учебное пособие [Электронный ресурс] / В. В. Нескоромных. - 2-е изд., пераб. И доп. - Красноярск : СФУ, 2012. - 328 с. - Режим доступа: URL:http://znanium.com/bookread2.php?book=464804

Зварыгин, В. И. Буровые станки и бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / В. И. Зварыгин. - Красноярск : Сиб. Федер. Ун-т, 2011. - 256 с. - ISBN 978-5-7638-2219-9. URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=441889

7.2. Дополнительная литература:

1. Нескоромных, В. В. Бурение скважин [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Нескоромных. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3043-9 - http://znanium.com/bookread2.php?book=505664

2. Булчаев Н. Д. Защита насосного оборудования нефтяных скважин в осложненных условиях эксплуатации/БулчаевН.Д., БезбородовЮ.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 138 с.: ISBN 978-5-7638-3263-1 http://znanium.com/bookread2.php?book=550459

3. Карнаухов, М.Л. Современные методы гидродинамических исследований скважин: Справочник инженера по исследованию скважин [Электронный ресурс] / М.Л. Карнаухов, Е.М. Пьянкова. - М.: Инфра-Инженерия, 2010. - 432 с. - ISBN 978-5-9729-0031-2 http://znanium.com/bookread2.php?book=520606

7.3. Интернет-ресурсы:

Библиотека Санкт-петербургского университета - www.unilib.neva.ru

Научная библиотека Российского государственного университета нефти и газа им. И.М.Губкина - www.gubkin.ru

Национальная электронная библиотека - www.nel.ru

Нефтяное хозяйство - www.oil-undustry.ru

ТЭК России. Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность - www.ratex.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Бурение" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Приборы и оборудование, плакаты, музейные экспозиции.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):
Волков Ю.В. _____
Волков Юрий Васильевич _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Нургалиева Н.Г. _____
"__" _____ 201 __ г.