

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.22 Технология бурения нефтяных и газовых скважин

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.31 Бурение нефтяных и газовых скважин

Форма обучения

очная

Год набора

2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

доцент , Неверов А.Л.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний по интегрированным буровым системам позволяющим эффективно бурить скважины за счет увеличения механической скорости проходки и сокращения непродуктивного времени, обеспечения целостности ствола скважины для безопасного и надежного доступа к продуктивному пласту с поверхности и, как результат, повышение добычи нефти и газа.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент получает теоретические знания и практические навыки по следующим направлениям:

- формирование умения решения технологических задач и обработки информации, получаемой при бурении скважин;
- буровые долота и передовые технологии;
- оборудование для бурения и ловильных работ;
- управляемые забойные двигатели с высокими эксплуатационными характеристиками;
- роторные управляемые системы;
- телесистемы для бурения скважин малого диаметра;
- каротаж в процессе бурения и развертка ствола скважины (имиджи);
- изучение методик и регламентов, используемых при проектировании бурения скважин и реализации проекта;
- формирование умения проектировать профили скважин различной сложности и различного назначения;
- формирование умения производить расчеты бурильных колонн на прочность в соответствии с заданными геолого-техническими условиями;
- формирование умения производить расчеты и определять эффективные параметры режимов бурения для конкретных геолого-технических условий;
- формирование навыков работы со справочной литературой, нормативными документами, промышленными материалами, сведениями, получаемыми с использованием информационных технологий.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-4: Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-4.1: Знать: - технологические процессы в области нефтегазового дела	технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей;

для организации работы коллектива исполнителей	
ПК-4.2: Уметь: - принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ	принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определить порядок выполнения работ;
ПК-4.3: Владеть: - навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
ПК-7: Способен осуществлять технологический контроль и управление процессом бурения скважины	
ПК-7.1: Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку технологического контроля при строительстве скважины	основные производственные процессы, представляющие единую цепочку технологического контроля при строительстве скважины;
ПК-7.2: Уметь: - обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений при бурении скважины; контролировать безопасность ведения буровых работ в соответствии с правилами безопасности	обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений при бурении скважины; контролировать безопасность ведения буровых работ в соответствии с правилами безопасности;
ПК-7.3: Владеть способностью оперативного руководства персоналом бурового и сервисных подрядчиков при возникновении нештатных и аварийных ситуаций; осуществлять технический контроль состояния, работоспособности бурового оборудования и условий хранения материалов на буровой площадке.	способностью оперативного руководства персоналом бурового и сервисных подрядчиков при возникновении нештатных и аварийных ситуаций; осуществлять технический контроль состояния, работоспособности бурового оборудования и условий хранения материалов на буровой площадке.
ПК-8: Способен обеспечивать выполнение подрядными организациями проектных решений при бурении скважины	

<p>ПК-8.1: Знать: - организационно-правовые формы предпринимательской деятельности в Российской Федерации; - правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности; - права, обязанности,</p>	<p>организационно-правовые формы предпринимательской деятельности в Российской Федерации; правила по охране труда в нефтяной и газовой промышленности; права, обязанности, организация работы и должностную инструкцию бурового супервайзера нормативно-техническую документацию на строительство нефтяных и газовых скважин (групповой проект, программа и рабочий</p>
<p>организацию работы и должностную инструкцию бурового супервайзера; - нормативно-техническую документацию на строительство нефтяных и газовых скважин (групповой проект, программа и рабочий план)</p>	<p>план);</p>
<p>ПК-8.2: Уметь: - читать техническую документацию; - на основании проектной документации, планов и программ работ формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе бурения; - использовать показания контрольно-измерительных приборов (КИП) и данных геолого-технических исследований для оценки хода производственного процесса бурения скважин; - принимать оперативные решения по исправлению хода производственного процесса бурения скважин</p>	<p>читать техническую документацию; на основании проектной документации, планов и программ работ формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе бурения; использовать показания контрольно-измерительных приборов (КИП) и данных геолого-технических исследований для оценки хода производственного процесса бурения скважин; принимать оперативные решения по исправлению хода производственного процесса бурения скважин;</p>
<p>ПК-8.3: Владеть: - способностью выявлять и оценивать возможные риски отступления от проектных решений в процессе бурения скважины; - принимать оперативные решения по их минимизации, а также по исправлению хода производственного процесса бурения скважин</p>	<p>способностью выявлять и оценивать возможные риски отступления от проектных решений в процессе бурения скважины; принимать оперативные решения по их минимизации, а также по исправлению хода производственного процесса бурения скважин.</p>
<p>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	

УК-1.1: Знать: - методики	методики поиска, сбора и обработки информации;
поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.
УК-1.2: Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-1.3: Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Бурение и измерения									
	1. Инженерно-технические работы и анализ в режиме реального времени; Технологии по бурению; Телеметрия и каротаж в процессе бурения.	4							
	2. Общие представления о бурении скважин на нефть и газ (конструкция скважины, способы бурения, очистка от продуктов разрушения, назначение бурильной и обсадной колонны)			2					
	3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
2. Системы буровых растворов и реагенты									
	1. Системы буровых растворов .Реагенты для буровых растворов . Программное обеспечение моделирования гидродинамики буровых растворов	4							
	2. Технологии по бурению			2					
	3. Телеметрия и каротаж в процессе бурения			2					

4. Инженерно-технические работы и анализ в режиме реального времени			2					
5. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
3. Буровые долота и передовые технологии								
1. Долото StingBlade с алмазными коническими элементами; Долота PDC Шарошечные долота; Буровые долота серии Kinetic с импрегнированными алмазами; Моделирование поведения бурильной колонны	4							
2. Системы буровых растворов			2					
3. Реагенты для буровых растворов			2					
4. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
4. Геолого-технологический контроль								
1. Контроль процесса бурения. Геологическое сопровождение. Служба информационной поддержки буровых работ и анализ данных в режиме реального времени.	4							
2. Долота PDC			2					
3. Долота шарошечные			2					
4. Технология Stinger — алмазный конический элемент; Технология ONYX 360 — вращающиеся резцы PDC; Технология применения резцов RockStorm; Высококачественный резец PDC ONYX II .			2					
5. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
5. Инновационные технологии бурения скважин								

1. Управляемые забойные двигатели с высокими эксплуатационными характеристиками PowerPak; Роторная управляемая система PowerDrive X6; Роторная управляемая система PowerDrive vorteX с усиленной забойной мощностью; Роторная управляемая система PowerV для бурения вертикальных скважин; Роторная управляемая система PowerDrive Xceed; Роторная управляемая система PowerDrive Archer для интенсивного набора параметров;	4							
2. Буровые инструменты для КНБК			2					
3. Инструменты ударного действия			2					
4. Система расширения ствола скважины			2					
5. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
6. Оборудование для бурения и ловильных работ								
1. Буровые инструменты для КНБК. Инструменты ударного действия . Система расширения ствола скважины. Услуги по ловильным работа .Скважинные отклонители.	4							
2. Управляемые забойные двигатели с высокими эксплуатационными характеристиками PowerPak ERT			2					
3. Роторная управляемая система PowerDrive X6; Роторная управляемая система PowerDrive vorteX с усиленной забойной мощностью ; Роторная управляемая система PowerV для бурения вертикальных скважин; Роторная управляемая система PowerDrive Xceed; Роторная управляемая система PowerDrive Archer для интенсивного набора параметров .			3					

4. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
7. Системы и технологии бурового оборудования								
1. Системы турбинного бурения Neyrfor Система удаления шурфа с двойным расширителем Rhino RHE. Буровой яс HydraQuaker. Роликовый расширитель с герметизированными опорами OnGauge для уменьшения крутящего момента. Система со скважинным отклонителем TrackMaster OH-C. TDDirect CD/LD. Услуги бурения на обсадных трубах. Бурение на обсадной колонне TDDirect CD. Бурение на хвостовике TDDirect LD.	4							
2. Буровой яс HydraQuaker; Роликовый расширитель с герметизированными опорами OnGauge для уменьшения крутящего момента .			2					
3. Системы турбинного бурения Neyrfor			2					
4. Бурение на обсадной колонне TDDirect CD; Бурение на хвостовике TDDirect LD			3					
5. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
8. Интегрированные буровые проекты								

1. Системы турбинного бурения Neyrfor Система удаления шурфа с двойным расширителем Rhino RHE. Буровой яс HydraQuaker. Роликовый расширитель с герметизированными опорами OnGauge для уменьшения крутящего момента. Система со скважинным отклонителем TrackMaster OH-C. TDDirect CD/LD. Услуги бурения на обсадных трубах. Бурение на обсадной колонне TDDirect CD. Бурение на хвостовике TDDirect LD.	4							
2. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
9. Экологические решения								
1. CLEAN CUT. Система сбора и транспортировки шлама. VERTI-G. Осушитель шлама ТЕРМОДЕСОРБИЦИЯ: система HAMMERMILL для применения на суше. CRI. Обратная закачка шлама в пласт...	4							
2. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Нескоромных В. В. Направленное бурение и основы кернометрии: учебник для студентов вузов по направлению 130102 "Технология геологической разведки"(Москва: ИНФРА-М).
2. Алиев З. С., Котлярова Е. М. Технология применения горизонтальных газовых скважин: учебное пособие(Москва: РГУ нефти и газа).
3. Калинин А. Г., Оганов А. С., Повалихин А. С., Сазонов А. А., Калинин А. Г. Строительство нефтегазовых скважин: Т. 2: учебное пособие : в 2 т. (Москва: РГУ нефти и газа).
4. Калинин А. Г., Оганов А. С., Повалихин А. С., Сазонов А. А., Калинин А. Г. Строительство нефтегазовых скважин: Т. 1: учебное пособие : в 2 т. (Москва: РГУ нефти и газа).
5. Марков О. А., Исаев В. И., Подгорнов В. М. Управление скважиной при бурении (дополнительные главы): учебное пособие(Москва: РГУ нефти и газа).
6. Мурадов А. В., Абдуллин Р. А., Трахтман Г. И., Трубецкой Н. Н. Анализ зарубежного опыта применения современных технологий бурения на обсадных колоннах: учебное пособие(Москва: РГУ нефти и газа).
7. Войтенко В. С., Смычкин А. Д., Тухто А. А., Шемет С. Ф. Технология и техника бурения: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Маковой Н., Балабан В. И., Литвинов А. И. Гидравлика бурения: пер. с рум.(Москва: Недра).
9. Лайонз У., Плизга Г. Большой справочник инженера нефтегазодобычи. Разработка месторождений. Оборудование и технологии добычи: пер. с англ.(Санкт-Петербург: Профессия).
10. Тойб Р. Р., Сумароков Д. Д. Техника и технологии бурения нефтяных и газовых скважин: курс лекций(Красноярск: СФУ).
11. Грей Дж. Р., Столяров Д. Е. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей)(Москва: Недра).
12. Овчинников В. П. Справочник бурового мастера(Москва: Издательство "Инфра-Инженерия").
13. Тойб Р. Р., Милосердов Е. Е., Никитенко В. Ю. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин: учебно-методическое пособие для курсового проектирования [для студентов спец. 130504.65 «Бурение нефтяных и газовых скважин»](Красноярск: СФУ).
14. Оганов А. С., Симонянц С. Л., Балицкий В. П. Бурение нефтяных и газовых скважин: методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ(Москва: РГУ нефти и газа).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - Microsoft Windows
2. - Microsoft Office
3. - Adobe Acrobat

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Столы, стулья, доска, компьютеры, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Кафедра бурения нефтяных и газовых скважин оснащена следующими приборами и оборудованием, необходимыми для реализации образовательного процесса.

Виды анализов, исследований	Применяемое оборудование	Используемый стандарт
	Система, спецификация	

Плотность буровых растворов

Рычажные весы для определения плотности растворов находящихся под давлением

ISO 10414-1

Halliburton Tru-Wate

Шкалы кг/л, кПа/м, кг/м³

Реологические характеристики буровых растворов при нормальных условиях и высоком давлении и температуре

Цифровой вискозиметр MODEL 900

Цифровой вискозиметр высокого давления MODEL 1100

ISO 10414-1

ANSI/API RP 13M

OFITE MODEL 800

8 скоростей

OFITE MODEL 900

Плавная регулировка до 1000 об/мин, термостакан

OFITE MODEL 1100

260С, 170бар, 1000 об/мин

Фильтрационные свойства буровых растворов в условиях приближенных к скважинным

Фильтр-пресс низкого давления и температуры

Фильтр-пресс высокого давления и температуры

Динамический фильтр-пресс для высоких давлений и температур

ISO 10414-1

ANSI/API RP 10B

OFITE MODEL 140-50

6,9 бар

OFITE HPHT 171-50-4

температура 200С

давление 100 бар

OFITE HPHT 170-50-1

температура 200С

давление 140 бар

циркуляция жидкости

Содержание в буровом растворе воды нефти и твердых веществ

Ретортный набор с цифровым регулятором

ISO 10414-1

OFITE 50ml Retort Kit

Содержание песка в буровом растворе

Прибор для определения объемного содержания песка

ISO 10414-1

OFITE 167-00-C

Фильтр 200 меш

Показатель метиленового синего

Тест комплект для анализа фильтрата

ISO 10414-1

OFITE 168-00-1

Определение PH бурового раствора

PH – метр с функцией измерения УЭП раствора

ISO 10414-1

SevenMulti Toledo

Погрешность pH 0.01%

Диапазон от -1 до 19

Содержание карбоната кальция в кальцитах и доломитах

Регистрирующий кальциметр

Инструкция OFITE

OFITE модель 152-96

Время определения 15-30мин

Жесткость бурового раствора по кальцию и магнию

Тест комплект для определения содержания кальция и магния

ISO 10414-1

OFITE

Содержание сульфидов и карбонатов в составе бурового раствора Аппарат портативный для определения концентраций растворимых сульфидов и карбонатов в буровых растворах

ISO 10414-1

аппарат Гаррета

OFITE модель 151-00

Удельное сопротивление бурового раствора

Цифровой резистивиметр с кейсом

ISO 10414-1

OFITE модель 130-87

сопротивление, концентрация NaCl

температура

Стабильность эмульсионных растворов

Анализатор стабильности эмульсий
Инструкция OFITE
OFITE модель 130-85
Схема с синусоидальным сигналом

Определение набухаемости глинистых пород и сланцев
Прибор для определения набухаемости в динамических условиях при повышенной температуре
Инструкция OFITE
OFITE модель 150-80-1
4 канала до 80С
Компактор для подготовки проб

Определение проницаемости тампонирующих материалов
Тестер проницаемости тампонирующих материалов в условиях высокой температуры и давления
Инструкция OFITE
OFITE
давление 138 бар
температура до 233С

Прихватывающие свойства глинистой корки
Прибор для определения прихватаопасности
Инструкция OFITE
OFITE модель 150-50

Содержание влаги в материалах и реагентах
Галогенный анализатор влагосодержания цифровой со встроенным принтером
Инструкция производителя
HG63-P Toledo

Смазывающая способность промывочных жидкостей, добавок и реагентов

Тестер предельного давления и смазывающей способности

Инструкция OFITE
OFITE модель 111-00-1

Крутящий момент 600ф\д
Обороты до1000
Давление от 5000 до 10000 psi

Изменение свойств бурового раствора и различных добавок под воздействием температуры и давления в динамике.

Воздействие бурового раствора на материалы бурильных и обсадных колонн

Программируемая вальцовая печь
с регулятором скорости
с ячейками старения и ячейками коррозионного износа
Инструкция OFITE
OFITE модель 173-00-1-C
температура до 233C давление140бар

Коррозионное действие промывочных жидкостей и пластовых флюидов при высоком давлении и температуре

Тестер коррозии высокого давления и температуры портативный

Инструкция OFITE
OFITE модель 120-700
204C, 345бар
4 образца

Концентрация полимеров в составе бурового раствора
Мобильные лаборатории для определения концентрации полимера

Инструкция OFITE
OFITE модель 290-00
OFITE модель 295-01

Лаборатория промывочных жидкостей укомплектована химическими реагентами для проведения практических и лабораторных занятий.

Петрофизическая лаборатория

Лаборатория пробоподготовки:

- фотолаборатория DCI-400- для фотографирования керна (научн./учебн.); - пила для продольной и поперечной резки полноразмерного керна LBSS-100; ; (научн./учебн.)

-DDP-100 станок для выбуривания образцов керна (1",30мм,1,5") (научн./учебн.) 1

-станок для обрезки и шлифовки образцов керна TRM-100 (научн./учебн)
-гамма-регистратор для регистрации гамма-излучений керна (научн.):

Лаборатории петрофизики и исследования свойств пластовых флюидов

-сушильный шкаф Binder (научн./учебн.);

- шкаф с рег. Влажностью (Shel Lab) CLI 1550 (научн./учебн.);

- VO 200 Вакуумный термошкаф + вак. насос (научн./учебн.);

- MSAT-100 Ручной сатуратор для насыщения образцов керна(научн./учебн.);

- XP504DR Весы аналитические (научн./учебн.);

- MS204S Весы аналитические (научн./учебн.);

- UPP-200 Лабораторный учебный зондовый пермеаметр (учебн.);

-UPP-200 Лабораторный учебный зондовый пермеаметр (учебн.);

-Учебная фильтрационная система UFS-200 (научн.);

- UPVT - для термодинамических исследований (научн./учебн.);

-ROCKCOM учебная система исследования сжимаемости пород (научн./учебн.);

- PREL-200 Учебный пермеаметр для измерения относительных проницаемостей по воде и нефти (учебн.);

- UPP-200 Лабораторный учебный зондовый пермеаметр (учебн.);

- "Висячая капля" IFT 820- измерение поверхностного натяжения (научн.);

- PERG-200 Газовый пермеаметр для измерения проницаемости (учебн.);

-

-PVTCC-100 Система приготовления модели пластового флюида (научн./учебн.);

- PORG-200 Газовый порозиметр для измерения порового объема (учебн.);

-MFS-200 равновесный фазовый сепаратор (научн./учебн.);

-PERL-200 Жидкостный пермеаметр для измерения проницаемости (учебн.);

- AVS-200 Система измерения скорости пробега акустических волн (научн.);

-СРРР-310 Групповой капилляриметр (научн.);

- ARS-200 Система определения удельного сопротивления горных пород (научн./учебн.);

-VBA-200 Установка для определения открытой пористости образцов керна гравиметрическим методом. (научн./учебн.).