

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

Б1.В.23 Бурение скважин с большим отклонением от
вертикали

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 _____

профессор, Нескоромных В.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний о наиболее оптимальных технологиях для планирования и осуществления бурения сложных скважин и скважин с большим отходом от вертикали.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент овладевает необходимыми знаниями и умениями по следующим направлениям:

- особенности бурения сложных скважин и скважин большим отклонением от вертикали;
- разработка и принятие решений при проектировании цикла строительства и заканчивания скважин с большим отклонением от вертикали, как взаимосвязанной системы;
- использование метода "системности" при разработке и принятии решений при проектировании скважин с большим отклонением от вертикали.

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-1: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	
ПК-1.1: Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
ПК-1.2: Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	
ПК-1.3: Владеть: - навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
ПК-11: Способен информировать заказчика о ходе производственного процесса бурения	

<p>ПК-11.1: Знать: - технологию бурения; - правила по охране труда в нефтяной и газовой</p>	
<p>промышленности; - инструкции по предупреждению и ликвидации осложнений и аварий при бурении скважин; - условия содержания, эксплуатации и хранения технологического оборудования и материалов, используемых при бурении скважин; - правила ответственного хранения бурового оборудования и материалов; - основные виды машин и оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин; - основные виды технологических жидкостей для бурения и крепления нефтяных и газовых скважин; - конструкции и технические характеристики бурового оборудования; - свойства и реагенты буровых и тампонажных растворов, применяемых при бурении скважины</p>	
<p>ПК-11.2: Уметь: - корректно передавать фактические данные производственного процесса; - контролировать ведение и организовывать сбор установленной отчетности по строительству скважины; - использовать программные продукты для составления и передачи отчетов; - выделять важную информацию, требующую первоочередных корректирующих действий; - вырабатывать предложения по улучшению проектных решений процесса бурения скважины</p>	

ПК-11.3: Владеть: -	
<p>способностью составлять и предоставлять заказчику суточный отчет и информацию;</p> <p>незамедлительное информирование заказчика о случаях возникновения инцидента, аварийной ситуации на объекте строительства скважины и об остановке работ;</p> <p>- информировать заказчика о допущенных нарушениях технологии ведения работ, нарушениях промышленной безопасности и экологии;</p> <p>- незамедлительно информировать о возможном запрещении работ супервайзером;</p> <p>- составлять и предоставлять заказчику отчеты по окончанию бурения скважины.</p>	
<p>ПК-6: Способен применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	
ПК-6.1: Знать: - основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий; - функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними; - правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы	
ПК-6.2: Уметь: - в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	

ПК-6.3: Владеть: - навыками руководства производственными	
процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов	

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)	Нет	

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. Определения скважин с БОВ и заканчивания									
	1. Обсуждение определения «отклонения от вертикали». Обзор общих вопросов по бурению с большим отклонением от вертикали. Особенности при бурении скважин с большим отклонением от вертикали на небольшой глубине. Особенности при бурении скважин с большим отклонением от вертикали большой длины.	4							
	2. Крутящий момент, торможение и сжатие. Промывка ствола. ЭПЦ. Возможности буровой установки. Точность измерений и определение объекта разведки. Неустойчивость ствола скважины /прихват бурильной колонны/ прихваченная труба. Контроль за скважиной. Износ обсадной колонны. Материально-техническое снабжение. Затраты. Планирование скважины.			4					

3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям								8	
2. Планирование строительства и заканчивания скважин с БОВ									
1. Организационная структура по планированию бурения. Планирование бурения с большим отклонением от вертикали.	4								
2. Отношение профиля цепной линии к строго направленному профилю. Профили с поворотом в виде S. Сложные конструкции с пространственным искривлением ствола. Потенциальные возможности буровой установки. Стратегия наклонно-направленного бурения как составная часть промывки ствола . Выбор буровых растворов Цементирование.			4						
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям								8	
3. Промывка скважин с БОВ									
1. Как фактически происходит очистка ствола скважин с БОВ? Технологии качественной очистки ствола. Буровые технологические жидкости. Бурение в «коробке» - это технология для оптимизации скорости проходки. Практические методы очистки. Практические метода выполнения СПО. Обратная проработка/прокачка. Руководящие указания по профилактической очистке ствола. Аспекты планирования для качественной очистки ствола скважины.	4								

2. Буровой раствор на водной основе - буровой раствор на нефтяной основе/на синтетической основе. Реология бурового раствора. Скорость проходки - какая является безопасной? Метод регистрации фактического момента и торможение в реальном времени. Руководящие указания по профилактической очистке ствола.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
4. Крутящий момент, торможение, изгиб								
1. Профиль ствола скважины. Основные интервалы скважины с БОВ с точки зрения момента, торможения и изгиба. Коэффициент трения. Обсуждение изгиба. Обычные интервалы изгиба в скважине с БОВ. Варианты предотвращения или уменьшения проблем с изгибом.	4							
2. Профиль скважины по цепной линии. Центрирование колонны обсадных труб. Планирование коэффициентов трения. Анализ риска торможения и момента. Специальный забойный инструмент для улучшения жесткости БТ. Роликовые центраторы для обсадных колонн и НКТ. Вращение для предотвращения изгиба.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
5. Скважины с негативным весом								
1. Бурение в скважинах с негативным весом. Спуск колонн в скважинах с негативным весом.	4							

2. План по вращению для предотвращения торможения. Стратегии бурения забойным двигателем. Технология "скользящего" вращательного бурения при бурении забойным двигателем. Бурение с применением дополнительного веса. Использование обсадных колонн меньшего веса. Приложение веса верхнего привода. Системы верхнего привода для проталкивания. Системы "тяжелый буровой раствор р над легким буровым раствором.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
6. Планирование гидравлики								
1. Варианты по улучшению параметров гидравлики. Ограничения по гидравлике буровой установки. Конструкция скважины и гидравлика. Управляемые двигатели с долотами с алмазными головками. Забойные двигатели с трехшарошечными долотами. Гидравлика долота.	4							
2. Ограничения по гидравлике буровой установки. Конструкция скважины и гидравлика. Управляемые двигатели с долотами с алмазными головками. Забойные двигатели с трехшарошечными долотами. Гидравлика долота.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
7. Управление эквивалентной плотностью циркуляции								
1. Причины и влияние ЭПЦ в скважинах с БОВ. Прогнозируемые магнитуды колебаний. Варианты по уменьшению ЭПЦ. Практические методы бурения в отношении ЭПЦ.	4							

2. Технология флотации колонны, предотвращающая смятие/изгиб, вызванные ЭПЦ. Практические методы бурения в отношении ЭПЦ . Параметры бурения - скорость потока и скорость вращения трубы. Технологии бурения забойным двигателем.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
8. Технологии наклонно-направленного бурения и выбора долот								
1. Приоритеты и ожидания для бурильщиков, занятых наклонно-направленным бурением. Вопросы, которые следует обсудить при выборе долота и КНБК. Стратегия КНБК. Прогнозное моделирование КНБК для вращательного бурения. Передовые технологии "роторного" бурения забойным двигателем на скважинах с высокими силами трения. Следование запланированному профилю скважины. Отчетность. Конструкции стабилизатора.	4							
2. Экономический анализ при выборе КНБК. Варианты конструкции КНБК с регулируемым стабилизатором. Конструкции КНБК с двигателем-отклонителем с регулируемыми стабилизаторами. Роторная КНБК с регулируемым бурильным стабилизатором. Роторная КНБК с наддолотным регулируемым стабилизатором. КНБК с прямым двигателем и с наддолотным регулируемым стабилизатором. Рекомендации по выбору двигателя-отклонителя.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	

9. Контроль за скважиной с большим отклонением от вертикали								
1. Вероятные причины выбросов на скважинах с БОВ. Обнаружение выброса. Действие выбросов на скважинах с БОВ. Глушение скважин с БОВ. График вытеснения/продавливания утяжеленного задавочного раствора для скважин с БОВ. Практические проблемы с управлением на скважине с БОВ.	4							
2. Эффект закачки порции флюида/фазовой пробки. Методы поддержки постоянного давления на забое. Метод ожидания и утяжеления. Метод бурильщиков. Метод инженеров. Приготовление бурового раствора на точке бурения и вне ее.			4					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Маковой Н., Балабан В. И., Литвинов А. И. Гидравлика бурения: пер. с рум.(Москва: Недра).
2. Сучков Б. М. Горизонтальные скважины(Москва: Регулярная и хаотическая динамика).
3. Шеренберг В. М., Зозуля Г. П., Гейхман М. Г., Матиешин И. С., Кустышев А. В. Техника и технология строительства боковых стволов в нефтяных и газовых скважинах: [учебник](Москва: ЦентрЛитНефтеГаз).
4. Нескоромных В. В. Направленное бурение: учебно-методический комплекс [для студентов напр. 21.03.01 (131000.62) «Нефтегазовое дело», профиля 21.03.01.01 «Бурение нефтяных и газовых скважин»] (Красноярск: СФУ).
5. Грей Дж. Р., Столяров Д. Е. Состав и свойства буровых агентов (промывочных жидкостей)(Москва: Недра).
6. Астрахан И. М. Динамика вязких жидкостей: учебное пособие(Москва: РГУ нефти и газа).
7. Нескоромных В.В. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...21.03.01.01 Бурение нефтяных и газовых скважин] (Красноярск: СФУ).
8. Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А. Справочник бурового мастера: Т. 1: в 2-х т. : учебно-практическое. пособие(Москва: Инфра-Инженерия).
9. Овчинников В. П., Грачев С. И., Зозуля Г. П., Кулябин Г. А., Фролов А. А., Бахарев М. С., Овчинников В. П., Грачев С. И., Фролов А. А. Справочник бурового мастера: Т. 2: в 2-х т. : учебно-практическое пособие(Москва: Инфра-Инженерия).
10. Калинин А. Г., Григорян Н. А., Султанов Б. З., Калинин А. Г. Бурение наклонных скважин: справочник(Москва: Недра).
11. Григулецкий В. Г., Лукьянов В. Т. Проектирование компоновок нижней части бурильной колонны(Москва: Недра).

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)

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

- Планетарная мельница RETSCH PM 400 MA
 - Лазерный анализатор размеров частиц FRITZSCH ANALYSETTE 22 MicroTec PLUS
 - Электроакустический анализатор Dispersion DT-310
 - Цифровой ротационный вискозиметр ThermoFisher Scientific Haake Viscotester E
 - Вискозиметр вибрационный A&D SV-100
 - Цифровой автоматический тензиометр KRUSS K20S
 - Прибор для измерения удельной поверхности и пористости SORBI®-MS со станцией подготовки образцов SORBIPREP
- Рычажные весы для определения плотности растворов находящихся под давлением.
- Цифровой вискозиметр MODEL 900.
 - Цифровой вискозиметр высокого давления MODEL 1100.
 - Фильтр-пресс низкого давления и температуры.
 - Фильтр-пресс высокого давления и температуры.
 - Динамический фильтр-пресс для высоких давлений и температур.
 - Ретортный набор с цифровым регулятором.
 - Прибор для определения содержания песка.

- Тест комплект для анализа фильтрата.
- РН – метр с функцией измерения УЭП раствора.
- Регистрирующий кальциметр.
- Тест комплект для определения содержания кальция и магния.
- Аппарат портативный для определения концентраций растворимых сульфидов и карбонатов в буровых растворах.
- Цифровой резистивиметр с кейсом.
- Анализатор стабильности эмульсий.
- Прибор для определения набухаемости в динамических условиях при повышенной температуре.
- Тестер проницаемости тампонирующих материалов в условиях высокой температуры и давления.
- Прибор для определения прихватоопасности.
- Галогенный анализатор влагосодержания цифровой со встроенным принтером.
- Тестер предельного давления и смазывающей способности.
- Программируемая вальцовая печь с регулятором скорости с ячейками старения и ячейками коррозионного износа.
- Тестер коррозии высокого давления и температуры портативный.
- Мобильные лаборатории для определения концентрации полимера