

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д. Асенчик
(подпись)

08.07. 2015
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-25-04/уч.

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных
и газовых месторождений»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСРБ 1-51 02 02 - 2007
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1-51 02 02
«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»
№ I 51-1-12/уч. 17.09.2013; № I 51-1-13/уч. 12.02.2014;
№ I 51-1-58/уч. 21.09.2013; № I 51-1-35/уч. 13.02.2014;

СОСТАВИТЕЛИ:

А.С. Асадчев, доцент кафедры «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», кандидат технических наук, доцент;

Т.В. Атвиновская, ассистент кафедры «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.В. Пологеенко, заведующий лабораторией технологии бурения и восстановления скважин РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» БелНИПИнефть;

Б.В. Дец, начальник отдела проектирования строительства скважин РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» БелНИПИнефть

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Разработка, эксплуатация нефтяных месторождений и транспорт нефти» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 12 от 12.05.2015);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 10 от 08.06.2015); УД - НР - 141/у2.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» (протокол № 5 от 04.06.2015); УД_з - 036-22у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта Республики Беларусь и типовых учебных планов специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

В рамках программы дисциплины рассматриваются все составляющие цикла строительства скважин, начиная с понятия о скважинах, их классификации, конструкциях, применяемых технических средств и технологических операций для разрушения горных пород и проходки ствола и заканчивая процессами вскрытия и опробования продуктивных горизонтов, крепления скважин обсадными колоннами и разобщения пластов тампонажными материалами, освоения и испытания скважин. Кроме того, уделяется должное внимание буровым установкам и комплектуящему их оборудованию.

Целью дисциплины является ознакомление студентов со способами бурения скважин, основами технологии бурения и заканчивания скважин, методами герметичной изоляции нефтегазоносных объектов, с осложнениями, которые возникают при бурении и влияют в дальнейшем на эксплуатацию скважин.

Важнейшими задачами являются ознакомление студентов с вопросами теории и практики применительно к выбору способа бурения скважин, выбор оптимальной конструкции скважины, определение и расчет технических и технологических параметров процесса бурения.

Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины формируются следующие компетенции:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

- владеть системным и сравнительным анализом;

- владеть исследовательскими навыками;

- уметь работать самостоятельно;

- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

- обладать навыками устной и письменной коммуникации;

- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;

- уметь работать в команде.

профессиональные:

- анализировать и оценивать тенденции развития техники и технологии;

- готовить доклады, материалы и презентации;

- работать с научной, технической и патентной литературой.

В процессе изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- технологические процессы проводки нефтяных и газовых скважин;

- способы бурения нефтяных и газовых скважин;

- бурильный инструмент и элементы бурового оборудования;

уметь:

- выбирать конструкцию скважины для заданных геолого-технических условий;

- на основе расчетов выбирать оборудование для строительства скважин;

- рассчитывать технологические режимы бурения нефтяных и газовых скважин. владеть:

- необходимыми навыками по математике, физике, химии, гидромеханике, термодинамике, теоретической и прикладной механике, сопротивлению материалов и материаловедению, а также по основам нефтяного и газового дела, для успешного изучения материала дисциплины

- навыками в расчетах, необходимых как при конструировании, так и при эксплуатации бурового оборудования.

Дисциплина «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» связана с дисциплинами «Геологические основы нефтяных и газовых месторождений», «Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта», «Механика жидкости и газа».

Форма получения высшего образования: дневная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин» в соответствии с учебным планом студентов по специальности 1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» составляет 330.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 8.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий, курсы, семестры и формы текущей аттестации	Форма получения высшего образования - дневная	Форма получения высшего образования - заочная
Курс	3, 4	3,4,5
Семестр	5, 6, 7	6,7,8,9
Лекции (час.)	119	22
Практические занятия (час.)	68	14
Лабораторные занятия (час)	-	-
Всего аудиторных (часов)	187	36
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине		
Экзамен	5	7
Зачет	6,7	8,9
Курсовой проект	7	9

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Бурение скважин - как наука. Роль, значение и место буровых работ в развитии нефтегазодобывающей промышленности и в решении задач развития топливно-энергетического комплекса Республики Беларусь.

Тема 2. Характеристика горных пород.

Горные породы, слагающие разрез нефтяных, газонефтяных, нагнетательных скважин, физико-механические свойства горных пород. Абразивность, анизотропность горных пород. Насыщенность горных пород.

Горное (геостатическое), пластовое и гидростатическое давление. Напряженное состояние пород. Температура в пласте скважины. Градиент (индекс) температуры в скважине и его влияние при бурении. Пористость и проницаемость горных пород (пластов). Пластичность горных пород. Коэффициент пластичности. Характеристика пород по буримости и твердости. Методы их оценки.

Тема 3. Конструкции скважины.

Понятие о конструкции скважины. Основные факторы для разработки конструкции скважины. Классификация скважин по значению.

Тема 4. Современные способы бурения.

Разновидности способов бурения. Особенности различных способов бурения. Понятие о цикле строительства скважины.

Тема 5. Буровое и цементировочное оборудование

Состав буровой установки. Классификация буровых установок. Оборудование для спуско-подъемных работ. Оборудование для вращения колонны труб. Оборудование для промывки скважины.

Тема 6. Породоразрушающие инструменты.

Буровые долота для сплошного разрушения пород: одно-, двух-, трех-шарошечные, лопастные, пикообразные, торцовые фрезы, алмазные из натуральных и синтетических алмазов. Область их применения. Конструктивные особенности и связь их с условиями разрушения пород по их физико-механическим свойствам. Достоинства и недостатки. Область их применения.

Буровые долота для отбора керна. Область их применения по буримости пород. Конструктивные особенности. Достоинства и недостатки.

Керноформирующие и керноприемные устройства. Конструктивные особенности керноприемных устройств со съемным керноприемником. Область их применения.

Вспомогательные породоразрушающие инструменты. Калибраторы, распиратели, конструктивные особенности и область их применения. Центраторы и металлоуловители. Их назначение и конструктивные особенности.

Тема 7. Забойные двигатели

Классификация забойных двигателей. Конструктивные особенности одно-, двух-, трех-, многосекционных турбобуров. Турбобуры для бурения наклонных и

горизонтальных скважин.

Винтовые забойные двигатели. Их особенности и область применения.

Конструктивные особенности и принцип действия электробура. Система токоподвода, преимущества и недостатки. Характеристика турбины турбобура.

Тема 8. Бурильная и обсадная колонны.

Состав и назначение бурильной колонны, условия работы бурильной колонны при роторном способе бурения и при бурении с забойными двигателями. Напряжение, возникающее в бурильной колонне.

Конструктивные особенности элементов бурильной колонны: бурильных труб и соединительных муфт, бурильных замков, бурильных труб с приваренными замками специальной конструкции, бурильных труб из алюминиевых сплавов, утяжеленных бурильных труб Достоинства и недостатки, области применения различных типов бурильных труб. Ведущие бурильные трубы, их конструктивные особенности и назначение. Переводники, их конструктивные особенности и назначение.

Технологическая оснастка бурильной колонны. Комплектование и эксплуатация бурильной колонны.

Напряжения, возникающие в бурильной колонне. Принципы расчета бурильной колонны при роторном бурении и при бурении с забойными двигателями.

Обсадные трубы и их соединения. Прочностные характеристики обсадных труб и их соединений. Условия работы обсадных колонн в скважинах. Принципы расчета обсадных колонн на прочность. Технология спуска обсадных колонн в скважину.

Тема 9. Разрушение горных пород.

Основные схемы взаимодействия рабочих элементов породоразрушающего инструмента с породой при бурении. Влияние параметров режима бурения на показатели работы и износ долота. Специфика режимов бурения роторным способом, с забойными двигателями и при отборе керна

Промывка скважин и промывочные жидкости. Классификация промывочных жидкостей, их состав и свойства. Промывочные жидкости на водной и углеводородной основе, области их применения. Приготовление промывочных жидкостей. Влияние состава и свойства промывочной жидкости на эффективность работы долота.

Очистка частиц разбуренных пород и дегазация промывочной жидкости. Факторы, обуславливающие изменение состава и свойств промывочной жидкости в процессе бурения. Принципы регулирования свойств промывочной жидкости. Способы химической обработки промывочной жидкости на водной основе. Выбор реагентов для обработки.

Краткие понятия о реологических моделях. Гидравлические потери в элементах циркуляционной системы. Методика гидравлического расчета промывки при бурении скважины.

Тема 10. Осложнения в процессе бурения.

Классификация осложнений в процессе бурения. Причины и признаки возникновения осложнений. Отрицательные последствия осложнений. Способы предупреждения и ликвидации осложнений.

Поглощения промывочной жидкости. Газонефтеводопроявления. Осложнения,

вызванные проявлением сероводорода. Проявления неустойчивости горных пород: осыпи, обвалы пород, сужение ствола скважины. Прихваты бурильной колонны. Желобообразование. Растепление многолетне-мерзлых пород. Самовольное искривление скважин при бурении.

Аварии при бурении. Виды аварий. Способы их ликвидации.

Тема 11. Наклонно-направленное бурение скважин

Цели и способы бурения наклонных скважин. Общие закономерности искривления скважин. Измерение искривления скважин.

Профили наклонных скважин. Расчет и выбор профиля скважины. Расчет минимально возможных радиусов в интервалах искривления стволов. Выбор компоновки низа бурильной колонны для реализации проектного профиля.

Технические средства направленного бурения. Технологии горизонтального бурения. Кустовое размещение скважин.

Тема 12. Цементирование скважин

Задачи цементирования. Способы цементирования обсадной колонны.

Тампонажные материалы. Свойства тампонажных растворов и цементного камня. Основные факторы, влияющие на качество цементирования обсадной колонны и качество разобщения пластов в скважине. Осложнения при цементировании обсадных колонн.

Технология цементирования обсадной колонны. Цементирование хвостовиков. Принципы расчета цементирования. Принципы выбора тампонажного материала, нормирования и регулирования свойств тампонажных растворов и цементного камня. Заключительные работы после цементирования обсадной колонны.

Тема 13. Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов.

Способы первичного вскрытия продуктивных пластов. Принцип выбора первичного вскрытия, состава и свойств промывочной жидкости. Установка гравийных фильтров.

Воздействие промывочной жидкости на продуктивный пласт. Задачи и способы опробования перспективных горизонтов в процессе бурения. Принципиальная схема и основы технологии опробования объекта с помощью пластоиспытателя.

Тема 14. Освоение и испытание скважин

Подготовка скважины к освоению. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией. Способы вызова притока при освоении скважины. Принципы стимулирующего воздействия на пласт при освоении скважины. Испытание скважины.

Временная консервация скважины. Ликвидация скважин.

Тема 15. Основы техники безопасности и защиты окружающей среды

Источники опасности для персонала в процессе бурения и заканчивания скважин. Основные мероприятия по технике безопасности, противопожарной технике и охране труда при бурении и заканчивании скважины. Возможные причины загрязнения окружающей среды и меры при ее защите. Основные мероприятия по уменьшению потерь пахотных земель, лесных массивов.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Целью курсового проекта является: закрепить знания и навыки технологических расчетов по технологии бурения нефтяных и газовых скважин, научиться работать с научно-методической и технической литературой.

Курсовой проект состоит из теоретической и расчетной частей.

Темы теоретической части:

1. Цели и задачи направленного бурения скважин
2. Основы проектирования наклонно-направленных скважин
3. Основные термины и определения в наклонно-направленном бурении
4. Типы профилей наклонно-направленных скважин и особенности их выбора
5. Горизонтальные скважины и особенности их профилей.

Расчетная часть состоит из следующих заданий:

1. Произвести выбор типа профиля проектируемой наклонно-направленной скважины

2. По имеющимся данным угловых параметров в соответствии с выбранным типом профиля по изложенной методике произвести расчет элементов траектории проектируемой наклонной скважины.

3. На основании выполненных расчетов по изложенной методике на миллиметровой бумаге выполнить построение горизонтальной и вертикальной проекций профиля проектируемой наклонной скважины.

Данные для выполнения расчетной части выдается преподавателем каждому студенту индивидуально.

Количество часов на курсовой проект по учебной дисциплине 56 часов.

Трудоемкость курсового проекта по учебной дисциплине, выраженная в зачетных единицах – 1.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	2	2					Отчет по практич. работе
1.1	Бурение скважин - как наука.	2	2					экзамен
2	Характеристика горных пород.	4						
2.1	Горные породы, физико-механические свойства горных пород.	2						экзамен
2.2	Горное (геостатическое), пластовое и гидростатическое давление. Характеристика пород по буримости и твердости. Методы их оценки.	2						экзамен
3	Конструкции скважины.	4	4					
3.1	Понятие о конструкции скважины. Основные факторы для разработки конструкции скважины.	2	2					Отчет по практич. работе
3.2	Классификация скважин по значению.	2	2					экзамен
4	Современные способы бурения.	4	2					
4.1	Разновидности способов бурения. Особенности различных способов бурения.	2	2					экзамен
4.2	Понятие о цикле строительства скважины.	2						экзамен
5	Буровое и цементировочное оборудование	4	2					
5.1	Состав буровой установки. Классификация буровых установок.	2	2					Отчет по практич. работе
5.2	Оборудование для спуско-подъемных работ. Оборудование для вращения колонны труб. Оборудование для промывки скважины.	2						экзамен
6	Породоразрушающие инструменты.	10	6					
6.1	Буровые долота для сплошного разрушения. Область их применения. Достоинства и недостатки. Область их применения.	4						экзамен
6.2	Буровые долота для отбора керна. Область их применения по буримости пород. Конструктивные особенности. Достоинства и недостатки.	2	2					Отчет по практич. работе
6.3	Керноформирующие и керноприемные устройства. Область их применения	2	2					Отчет по практич. работе
6.4	Вспомогательные породоразрушающие инструменты. Их назначение и конструктивные особенности.	2	2					Отчет по практич. работе
7	Забойные двигатели	10	8					
7.1	Классификация забойных двигателей. Турбобуры для бурения наклонных и горизонтальных скважин.	4	2					Отчет по практич. работе

7.2	Винтовые забойные двигатели. Их особенности и область применения.	4	4				Отчет по практич. работе
7.3	Конструктивные особенности и принцип действия электробура	2	2				Отчет по практич. работе
8	Бурильная и обсадная колонны.	16	10				
8.1	Состав и назначение бурильной колонны, условия работы бурильной колонны при роторном способе бурения и при бурении с забойными двигателями.	2	2				Отчет по практич. работе
8.2	Конструктивные особенности элементов бурильной колонны.	4					экзамен
8.3	Технологическая оснастка бурильной колонны. Комплектование и эксплуатация бурильной колонны.	2					экзамен
8.4	Напряжения, возникающие в бурильной колонне. Принципы расчета бурильной колонны при роторном бурении и при бурении с забойными двигателями.	4	4				Отчет по практич. работе
8.5	Обсадные трубы и их соединения. Условия работы обсадных колонн в скважинах. Принципы расчета обсадных колонн на прочность.	4	4				Отчет по практич. работе
9	Разрушение горных пород.	16	8				
9.1	Основные схемы взаимодействия рабочих элементов породоразрушающего инструмента с породой при бурении.	4	2				Отчет по практич. работе
9.2	Промывка скважин и промывочные жидкости. Классификация промывочных жидкостей, их состав и свойства. Промывочные жидкости на водной и углеводородной основе, области их применения.	4	2				Отчет по практич. работе
9.3	Очистка частиц разбуренных пород и дегазация промывочной жидкости. Факторы, обуславливающие изменение состава и свойств промывочной жидкости в процессе бурения. Принципы регулирования свойств промывочной жидкости. Способы химической обработки промывочной жидкости на водной основе. Выбор реагентов для обработки.	4	2				Отчет по практич. работе
9.4	Краткие понятия о реологических моделях. Гидравлические потери в элементах циркуляционной системы. Методика гидравлического расчета промывки при бурении скважины.	4	2				Отчет по практич. работе
10	Осложнения в процессе бурения.	10	4				
10.1	Классификация осложнений в процессе бурения. Причины и признаки возникновения осложнений. Отрицательные последствия осложнений. Способы предупреждения и ликвидации осложнений.	2					зачет
10.2	Поглощения промывочной жидкости. Газонефтеводопроявления.	4	2				Отчет по практич. работе
10.3	Аварии при бурении. Виды аварий. Способы их ликвидации.	4	2				Отчет по практич. работе
11	Наклонно-направленное бурение скважин	12	12				
11.1	Цели и способы бурения наклонных скважин. Общие закономерности искривления скважин. Измерение искривления скважин.	4	4				Отчет по практич. работе
11.2	Профили наклонных скважин. Расчет и выбор профиля скважины. Выбор компоновки низа бурильной колонны для реализации проектного профиля	4	4				Отчет по практич. работе

11.3	Технические средства направленного бурения. Технологии горизонтального бурения. Кустовое размещение скважин.	4	4					Отчет по практич. работе
12	Цементирование скважин	11	4					
12.1	Задачи цементирования. Способы цементирования обсадной колонны.	4						зачет
12.2	Тампонажные материалы. Свойства тампонажных растворов и цементного камня. Осложнения при цементировании обсадных колонн.	3						зачет
12.3	Технология цементирования обсадной колонны. Цементирование хвостовиков. Принципы расчета цементирования. Принципы выбора тампонажного материала, нормирования и регулирования свойств тампонажных растворов и цементного камня.	4	4					Отчет по практич. работе
13	Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов.	8	4					Отчет по практич. работе
13.1	Способы первичного вскрытия продуктивных пластов. Принцип выбора первичного вскрытия, состава и свойств промывочной жидкости. Установка гравийных фильтров	4	2					Отчет по практич. работе
13.2	Воздействие промывочной жидкости на продуктивный пласт. Задачи и способы опробования перспективных горизонтов в процессе бурения. Принципиальная схема и основы технологии опробования объекта с помощью пластоиспытателя	4	2					Отчет по практич. работе
14	Освоение и испытание скважин	6	2					
14.1	Подготовка скважины к освоению. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией. Способы вызова притока при освоении скважины	2	2					Отчет по практич. работе
14.2	Принципы стимулирующего воздействия на пласт при освоении скважины. Испытание скважины.	2						зачет
14.3	Временная консервация скважины. Ликвидация скважин.	2						зачет
15	Основы техники безопасности и защиты окружающей среды	2						зачет
15.1	Источники опасности для персонала в процессе бурения и заканчивания скважин. Основные мероприятия по технике безопасности, противопожарной технике и охране труда при бурении и заканчивании скважины.	1						зачет
15.2	Возможные причины загрязнения окружающей среды и меры при ее защите. Основные мероприятия по уменьшению потерь пахотных земель, лесных массивов.	1						зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	2	2					
1.1	Бурение скважин - как наука.	2	2					экзамен
2	Характеристика горных пород.	2						
2.1	Горные породы, физико-механические свойства горных пород.	2						экзамен
2.2	Горное (геостатическое), пластовое и гидростатическое давление. Характеристика пород по буримости и твердости. Методы их оценки.							
3	Конструкции скважины.	2	2					
3.1	Понятие о конструкции скважины. Основные факторы для разработки конструкции скважины.	2	2					Отчет по практич. работе
3.2	Классификация скважин по значению.							
4	Современные способы бурения.	2						
4.1	Разновидности способов бурения. Особенности различных способов бурения.	2						экзамен
4.2	Понятие о цикле строительства скважины.							
5	Буровое и цементировочное оборудование							
5.1	Состав буровой установки. Классификация буровых установок.							
5.2	Оборудование для спуско-подъемных работ. Оборудование для вращения колонны труб. Оборудование для промывки скважины.							
6	Породоразрушающие инструменты.	2	2					
6.1	Буровые долота для сплошного разрушения. Область их применения. Достоинства и недостатки. Область их применения.	2	2					Отчет по практич. работе
6.2	Буровые долота для отбора керна. Область их применения по буримости пород. Конструктивные особенности. Достоинства и недостатки.							
6.3	Керноформирующие и керноприемные устройства. Область их применения							
6.4	Вспомогательные породоразрушающие инструменты. Их назначение и конструктивные особенности.							
7	Забойные двигатели							
7.1	Классификация забойных двигателей. Турбобуры для бурения наклонных и горизонтальных скважин.							
7.2	Винтовые забойные двигатели. Их особенности и область применения.							
7.3	Конструктивные особенности и принцип действия электробура							

8	Бурильная и обсадная колонны.	2						
8.1	Состав и назначение буровой колонны, условия работы буровой колонны при роторном способе бурения и при бурении с забойными двигателями.	2						зачет
8.2	Конструктивные особенности элементов буровой колонны.							
8.3	Технологическая оснастка буровой колонны. Комплектование и эксплуатация буровой колонны.							
8.4	Напряжения, возникающие в буровой колонне. Принципы расчета буровой колонны при роторном бурении и при бурении с забойными двигателями.							
8.5	Обсадные трубы и их соединения. Условия работы обсадных колонн в скважинах. Принципы расчета обсадных колонн на прочность.							
9	Разрушение горных пород.	2	2					
9.1	Основные схемы взаимодействия рабочих элементов породоразрушающего инструмента с породой при бурении.							
9.2	Промывка скважин и промывочные жидкости. Классификация промывочных жидкостей, их состав и свойства. Промывочные жидкости на водной и углеводородной основе, области их применения.	2	2					Отчет по практич. работе
9.3	Очистка частиц разбуренных пород и дегазация промывочной жидкости. Факторы, обуславливающие изменение состава и свойств промывочной жидкости в процессе бурения. Принципы регулирования свойств промывочной жидкости. Способы химической обработки промывочной жидкости на водной основе. Выбор реагентов для обработки.							
9.4	Краткие понятия о реологических моделях. Гидравлические потери в элементах циркуляционной системы. Методика гидравлического расчета промывки при бурении скважины.							
10	Осложнения в процессе бурения.	4	2					
10.1	Классификация осложнений в процессе бурения. Причины и признаки возникновения осложнений. Отрицательные последствия осложнений. Способы предупреждения и ликвидации осложнений.	2						зачет
10.2	Поглощения промывочной жидкости. Газонефтеводопроявления.							
10.3	Аварии при бурении. Виды аварий. Способы их ликвидации.	2	2					Отчет по практич. работе
11	Наклонно-направленное бурение скважин	4	4					
11.1	Цели и способы бурения наклонных скважин. Общие закономерности искривления скважин. Измерение искривления скважин.	2						зачет
11.2	Профили наклонных скважин. Расчет и выбор профиля скважины. Выбор компоновки низа буровой колонны для реализации проектного профиля	2	4					Отчет по практич. работе
11.3	Технические средства направленного бурения. Технологии горизонтального бурения. Кустовое размещение скважин.							
12	Цементирование скважин							

12.1	Задачи цементирования. Способы цементирования обсадной колонны.							
12.2	Тампонажные материалы. Свойства тампонажных растворов и цементного камня. Осложнения при цементировании обсадных колонн.							
12.3	Технология цементирования обсадной колонны. Цементирование хвостовиков. Принципы расчета цементирования. Принципы выбора тампонажного материала, нормирования и регулирования свойств тампонажных растворов и цементного камня.							
13	Первичное вскрытие и опробование продуктивных пластов.							
13.1	Способы первичного вскрытия продуктивных пластов. Принцип выбора первичного вскрытия, состава и свойств промывочной жидкости. Установка гравийных фильтров							
13.2	Воздействие промывочной жидкости на продуктивный пласт. Задачи и способы опробования перспективных горизонтов в процессе бурения. Принципиальная схема и основы технологии опробования объекта с помощью пластоиспытателя							
14	Освоение и испытание скважин							
14.1	Подготовка скважины к освоению. Вторичное вскрытие продуктивного пласта перфорацией. Способы вызова притока при освоении скважины							
14.2	Принципы стимулирующего воздействия на пласт при освоении скважины. Испытание скважины.							
14.3	Временная консервация скважины. Ликвидация скважин.							
15	Основы техники безопасности и защиты окружающей среды							
15.1	Источники опасности для персонала в процессе бурения и заканчивания скважин. Основные мероприятия по технике безопасности, противопожарной технике и охране труда при бурении и заканчивании скважины.							
15.2	Возможные причины загрязнения окружающей среды и меры при ее защите. Основные мероприятия по уменьшению потерь пахотных земель, лесных массивов.							

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Нефтегазовые технологии (электронный курс): 35 книг в PDF-формате/ РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – (Б.М.): регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 2 эл. опт. диска (CD-ROM). – (электронная библиотека).
2. Щуров В.Н. Технология и техника добычи нефти: учебник для вузов/ В.Н. Щуров, - 3-е изд. – Москва: Альянс, 2009. – 510 с.
3. Булатов А. И. Справочник инженера по бурению : в 2 т. Т.1 / А. И. Булатов, А. Г. Аветисов. - Москва : Недра, 1985. - 414с.
4. Булатов А. И. Справочник инженера по бурению : в 2 т. Т.2 / А. И. Булатов, А. Г. Аветисов. - Москва : Недра, 1985. - 192с.
5. Булатов А. И. Контроль процессов бурения нефтяных и газовых скважин / А. И. Булатов, В. И. Демихов, П. П. Макаренко. - Москва : Недра, 1998. - 345с.
6. Иогансен К.В. Справочник «Спутник буровика». – М.: Недра, 1981.
7. Вадецкий Ю. В. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю. В. Вадецкий. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 351 с.
8. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин.- 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1978. – 471 с.
9. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник для техникумов. - 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 421 с.
10. Калинин А. Г. Технология бурения разведочных скважин на жидкие и газообразные полезные ископаемые : учебник для вузов / А. Г. Калинин, А. З. Левицкий. - Москва : Недра, 1988. - 376с.
11. Муравьев В.М. Справочник мастера по добыче нефти. – 3-е изд., перераб. и доп.. – М.: Недра, 1975. – 264 с.
12. Пешалов Ю. А. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для нефт. техн. / Ю. А. Пешалов. - Москва : Недра, 1980. - 336с.
13. Справочник по креплению нефтяных и газовых скважин / А. И. Булатов и др.; под ред. А. И. Булатова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1981. - 240с.
14. Технология и техника разведочного бурения : учебник для вузов / Ф. А. Шамшев и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1983. - 566с.

Дополнительная литература

1. Положение об организации работ по охране труда и промышленной безопасности в РУП ПО «Белоруснефть». – Гомель, 2003. – 91 с.

2. Инструкция по охране труда для рабочих бригад ЦПКРС. – Речица, 2004. – 254 с.
3. СТП 39-25-2000. Буровые растворы. – Гомель, 2001. – 66 с.
4. Инструкция по расчёту обсадных колонн для горизонтальных скважин. – М.: ОАО «Нефтяник», 1999. – 33 с.
5. СТП 39-20-2000. Крепление нефтяных скважин. – Гомель, 2000. – 38 с.
6. СТП 00-090-89. Испытание и освоение скважин. – Гомель, 1984.
7. СТП 00-055-84. Заканчивание нефтяных скважин. – Гомель, 1984.
8. СТП 39-02-98. Установка цементных мостов. - Гомель, 1998. - 22 с.
9. Калинин А.Г. Профили направленных скважин и компоновки низа бурильных колонн. – М.: Недра, 1995. – 305 с.
10. Сароян А.Е. Бурильные колонны в глубоком бурении. – М.: Недра, 1979. -231 с.

список литературы сведен от (Жирова Ч.В.)
 Перечень практических занятий для дневной формы обучения

1. Бурение скважин – как наука. Терминология.
2. Общие сведения о бурении скважин и способах бурения.
3. Разграничение геологических разрезов на интервалы одинаковой буримости.
4. Типы породоразрушающего инструмента для бурения нефтяных и газовых скважин.
5. Кодировка шарошечных долот по коду IADC.
6. Выбор оптимального типа породоразрушающего инструмента в интервале одинаковой буримости.
7. Промывка скважин и промывочные растворы.
8. Утяжеление буровых растворов
9. Крепление скважин и разобщение пластов.
10. Выбор рациональной конструкции скважины.
11. Бурильная колонна. Состав, назначение и условие работы бурильной колонны.
12. Бурение наклонно-направленных скважин.
13. Борьба с осложнениями и авариями в бурении
14. Буровые установки. Выбор буровой установки.
15. Подразделения и управления, обслуживающие бурение.

Перечень практических занятий для заочной формы обучения

1. Бурение скважин – как наука. Терминология.
2. Выбор рациональной конструкции скважины.
3. Типы породоразрушающего инструмента для бурения нефтяных и газовых скважин.
4. Промывка скважин и промывочные растворы.
5. Бурение наклонно-направленных скважин.
6. Борьба с осложнениями и авариями в бурении

Перечень методов (технологий) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- чередование теоретических лекционных занятий с практическими занятиями, а также с управляемой самостоятельной работой;
- использование во время теоретических занятий современных средств, презентаций и обучающих программ;
- использование модульно-рейтинговой оценки знаний;
- внедрение элементов научных исследований при выполнении курсового проекта.

В качестве методов обучения рекомендуется проведение практических занятий с организацией деловых игр, решением задач и тестов, выполнением контрольных заданий.

При изучении дисциплины предлагается использовать в учебном процессе инновационные образовательные технологии, адекватные компетентностному подходу в подготовке специалиста (вариативные модели управляемой самостоятельной работы студентов, учебно-методические комплексы, модульные и рейтинговые системы обучения, тестовые и другие системы оценки уровня компетенций студентов).

Материальное обеспечение занятий

1. Стенды по темам раздела учебной дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»
2. Презентации по темам учебной дисциплины «Технология бурения нефтяных и газовых скважин»
3. Образцы керна для исследования горных пород
4. Образцы долот.

Организация и выполнение самостоятельной работы

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и её разделам, наличие её в библиотеке;
- подготовка к лекциям, практическим занятиям;
- контролируемая самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий в аудитории во время проведения практических занятий;
- управляемая самостоятельная работа при выполнении курсовой работы по индивидуальным заданиям;
- подготовка рефератов различного уровня по индивидуальным темам.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО)

Перечень средств диагностики компетенции студента

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных индивидуальных заданий по практическим занятиям;
- защита курсового проекта;
- сдача зачета;
- сдача экзамена.

Контрольные вопросы по учебной дисциплине «Технология бурения
нефтяных и газовых скважин»

1. Какая горная выработка называется скважиной?
2. Как классифицируются скважины по назначению?
3. Процесс бурения (определение) ?
4. Какие способы бурения скважин используются?
5. Раскройте сущность и отличительные признаки вращательного способа бурения.
6. Как осуществляется роторный способ бурения? Его достоинства и недостатки.
7. Как осуществляется бурение с использованием забойных двигателей? Область использования этого метода.
8. Назовите типы забойных двигателей, их достоинства и недостатки.
9. Какие категории горных пород встречаются при бурении скважин?
10. Охарактеризуйте основные физические свойства горных пород?
11. Дайте понятие прочности, твердости, упругости и пластичности горных пород.
12. Как оценивается абразивность горных пород?
13. Дайте понятие горного, пластового и порового давления.
14. Как классифицируются буровые долота по характеру разрушения горных пород?
15. Какие существуют долота специального назначения и для каких целей?
16. Какие типы забойных двигателей используют для бурения скважин? Области использования различных забойных двигателей, их достоинства и недостатки.
17. Какие функции выполняет бурильная колонна?
18. Из каких элементов состоит бурильная колонна?
19. Какие существуют типы бурильных труб? Дайте им сравнительную оценку.
20. Как соединяют бурильные трубы друг с другом?
21. Какие существуют типы утяжеленных бурильных труб?
22. Типы бурильных колонн?
23. Каковы основные цели крепления скважин?
24. Охарактеризуйте способы крепления скважин.
25. Дайте понятие о конструкции скважины и ее элементах.
26. Какие факторы определяют конструкцию скважины?
27. Как осуществляется проектирование конструкции скважины?
28. Какие существуют типы обсадных труб и их соединений?
29. Какие элементы технологической оснастки используются для компоновки обсадных колонн?
30. Как готовится скважина к спуску обсадной колонны?
31. Как проводится спуск обсадной колонны в скважину?
32. Охарактеризуйте условия работы обсадных колонн в скважине?
33. На какие виды нагрузок рассчитываются обсадные колонны?
34. Какие виды осложнений встречаются при спуске обсадных колонн?
35. Назовите основные функции промывочных жидкостей

36. Охарактеризуйте требования к промывочным жидкостям.
37. Перечислите основные виды промывочных жидкостей и области их использования.
38. Охарактеризуйте основные типы профилей наклонно-направленных скважин.
39. Каковы цели цементирования обсадных колонн?
40. Перечислите способы цементирования обсадных колонн?
41. По каким параметрам выбираются буровые установки?
42. Какие типы буровых вышек используются в составе буровых установок?
43. Перечислите основные типы буровых установок для глубокого бурения.
44. Назовите основные виды осложнений при бурении скважин?
45. Охарактеризуйте цикл строительства скважины.
46. Приведите структуру геолого-технического наряда на строительство скважины.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу
Геологические основы нефтяных и газовых месторождений	РЭНМиТН	нет	И.В. Захаров /
Физика горных пород, процессов и нефтегазового пласта	РЭНМиТН	нет	И.В. Захаров /
Механика жидкости и газа	Гидропневмоавтоматика	нет	И.С. Стасенко /

Библиотека ГГТУ ИМ.Л.М.Эрмачева