



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет
Кафедра нефтегазовых технологий



Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Буровые технологические жидкости»**

Программа прикладного бакалавриата

Направление 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль программы бакалавриата Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: Нефтегазовые технологии

Форма обучения: очная

Курс: 3 . Семестр(ы): 6

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 144 ч

Виды контроля: экзамен- 6 сем, курсовая работа- 6 сем.

Пермь
2016

Рабочая программа дисциплины «Буровые технологические жидкости» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г., номер «226» по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Физика пласта», «Геология нефти и газа», «Буровое оборудование», «Заканчивание и крепление нефтегазовых скважин», «Технология бурения нефтяных и газовых скважин», «Гидроаэромеханика в бурении», «Реконструкция и восстановление скважин», «Безопасность технологических процессов бурения скважин», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики канд. техн. наук, доц.



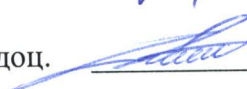

Л.Н. Долгих

доц.

З.В. Ульянова

Рецензент

канд. техн. наук, доц.



С.Е. Чернышов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» «27» 09 2016 г., протокол № 2

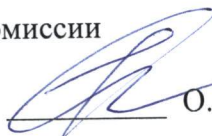
Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
д-р техн. наук, доц.



Г.П. Хижняк

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно-нефтяного факультета «3» 10 2016 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О.Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций, направленных на приобретение студентами знаний в области основных технологических процессов, связанных с использованием буровых технологических жидкостей (промывочных и тампонажных растворов), для обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности при строительстве скважин для добычи нефти и газа,

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

- способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола (ПК-2);
- способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья (ПК-15);
- способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин (ПСК-1) ;
- способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей (ПСК-5).

1.2 Задачи дисциплины:

- формирование знаний в области научных основ, терминов и понятий, а также основных процессов, происходящих при приготовлении и использовании буровых технологических жидкостей, требований безопасности технологических процессов и охраны окружающей среды, организации работ по приготовлению и использованию буровых технологических жидкостей;
- формирование умения исследований свойств технологических жидкостей для бурения и заканчивания скважин, проводить расчеты, использовать нормативные документы, составлять технологические и рабочие документы по приготовлению и использованию буровых технологических жидкостей;
- формирование навыков осуществлять и корректировать технологические процессы приготовления и использования буровых технологических жидкостей при строительстве нефтяных и газовых скважин.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- продуктивные пласты (эксплуатационные объекты), содержащие нефть и газ;
- скважины, добывающие нефть и газ;
- буровое и технологическое оборудование для приготовления буровых технологических жидкостей;
- материалы и химические реагенты для приготовления и обработки буровых технологических жидкостей.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Буровые технологические жидкости» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин и является обязательной при освоении ООП по профилю 21.03.01 «Бурение нефтяных и газовых скважин».

После изучения дисциплины, обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знает:

- виды буровых технологических жидкостей и области их применения;
- методику выбора бурового раствора, его приготовление, утяжеление;

- тампонажные материалы и их свойства;
- физико-химические методы контроля свойств буровых растворов;
- характеристики оборудования и материалов, используемых для приготовления бурового раствора;
- методы дегазации и очистки буровых растворов;
- источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин различного назначения;
- горно-геологические условия залегания калийно-магниевых солей, их физико-механические свойства;
- требования к свойствам буровых и тампонажных растворов для бурения и крепления скважин в солях;
- нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей;
- правила охраны окружающей среды и недр при строительстве нефтегазовых скважин;
- составы и свойства технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин

умеет:

- обосновывать выбор буровых технологических жидкостей для бурения, крепления и ремонта скважин;
- проводить расчеты по приготовлению технологической жидкости необходимых параметров;
- проводить приготовление и химическую обработку буровых технологических жидкостей;
- проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов приготовления и использования технологических жидкостей для бурения скважин;
- осуществлять технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей;
- обосновывать и соблюдать требования к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.

владеет:

- навыками составления регламента на буровой раствор для бурения скважины;
- навыками расчета расхода материалов для приготовления бурового раствора;
- навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин;
- навыками составления планов работ на технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей;
- навыками обоснования и соблюдения требований к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Индекс	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-2	Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве различного назначения и профиля ствола на суше и на море	Основы нефтегазового дела Механика горных пород Геология и литология Гидравлические машины и компрессоры Физическая и коллоидная химия	Технология бурения нефтяных и газовых скважин Заканчивание и крепление нефтяных и газовых скважин
ПК-15	Способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Экология Геология и литология Основы нефтегазового дела	Технология бурения нефтяных и газовых скважин Заканчивание и крепление нефтяных и газовых скважин Безопасность технологических процессов бурения скважин
ПСК-1	Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин	Основы нефтегазового дела Деловой (профессиональный) иностранный язык	Технология бурения нефтяных и газовых скважин Заканчивание и крепление нефтяных и газовых скважин
ПСК-5	Способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей.	Геология и литология Геология нефти и газа Системы разработки нефтяных месторождений	Особенности бурения скважин в солях Аварии и осложнения в бурении Реконструкция и восстановление скважин

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-2, ПК-15, ПСК-1, ПСК-5.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

ПК-2	Формулировка компетенции Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве и ремонте скважин различного назначения и профиля ствола на суше и на море.
ПК-2-Б1.В.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность осуществлять и корректировать технологические процессы при приготовлении и использовании технологических жидкостей для бурения нефтяных и газовых скважин

Требования к компонентному составу компетенции ПК-2-Б1.В.12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - виды буровых технологических жидкостей и области их применения; - методику выбора бурового раствора, его приготовление, утяжеление; - тампонажные материалы и их свойства; - физико-химические методы контроля свойств буровых растворов; - характеристики оборудования и материалов, используемых для приготовления бурового раствора; - методы дегазации и очистки буровых растворов.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - обосновывать выбор буровых технологических жидкостей для бурения, крепления и ремонта скважин; - проводить расчеты по приготовлению технологической жидкости необходимых параметров; - проводить приготовление и химическую обработку буровых технологических жидкостей.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам Курсовое проектирование	Защита отчетов по лабораторным работам Защита курсовой работы
Владеет: - навыками составления регламента на буровой раствор для бурения скважины; - навыками расчета расхода материалов для приготовления бурового раствора.	Лабораторные работы Курсовое проектирование	Защита отчетов по лабораторным работам Защита курсовой работы

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

ПК-15	Формулировка компетенции Способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
-------	--

ПК-15-Б1.В.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность принимать меры по охране окружающей среды и недр при строительстве нефтяных и газовых скважин с использованием технологических жидкостей
---------------	---

Требования к компонентному составу компетенции ПК-15-Б1.В.12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: - правила охраны окружающей среды и недр при строительстве нефтегазовых скважин; - составы и свойства технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к экзамену
Умеет: - обосновывать и соблюдать требования к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.	Лабораторные работы Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам Курсовое проектирование	Защита отчетов по лабораторным работам Защита курсовой работы
Владеет: - навыками обоснования и соблюдения требований к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.	Лабораторные работы Курсовое проектирование	Защита отчетов по лабораторным работам Защита курсовой работы

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1-Б1.В.12

ПСК-1	Формулировка компетенции Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области бурения скважин
ПСК-1-Б1.В.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность изучать и анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области технологических жидкостей для бурения скважин различного назначения.

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-1-Б1.В.12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин различного назначения.	Лекции Самостоятельная работа студентов	Аналитический обзор.
Умеет: – проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов приготовления и использования технологических жидкостей для бурения скважин	Курсовая работа	. Защита курсовой работы
Владеет: – навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин	Курсовая работа.	Защита курсовой работы

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-5-Б1.В.12

ПСК-5	Формулировка компетенции Способность осуществлять технологические процессы строительства скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей
ПСК-5-Б1.В.12	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность осуществлять технологические процессы приготовления и использования технологических жидкостей для бурения скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей

Требования к компонентному составу компетенции ПСК-5-Б1.В.12

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – горно-геологические условия залегания калийно-магниевых солей, их физико-механические свойства; – требования к свойствам буровых и тампонажных растворов для бурения и крепления скважин в солях; – нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Вопросы к экзамену

Умеет: – осуществлять технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевого солей	Лабораторные работы	Защита отчетов по лабораторным работам
Владеет: – навыками составления планов работ на технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевого солей	Курсовая работа	Защита курсовой работы

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная работа)	36		36
2	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	16		16
	- в том числе в интерактивной форме	6		6
	- практические занятия (ПЗ)			
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	20		20
	- в том числе в интерактивной форме	6		6
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4		4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	68		68
	- изучение теоретического материала	30		30
	- подготовка к лабораторным работам	20		20
	- курсовая работа	18		18
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>	Экзамен 36		36
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:	144		144
	в часах (ч)			
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4		4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ципли- ны	Номер темы дисциплин ы	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					КСР	Самос- стоя- тельная работа*		
			всего	Л	ЛР	ПЗ	итого вый контр оль				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	1	1						1	2
		1	1	1						2	3
		2	5	1	4					6	11
		3	9	1	8					12	21
		4	1	1						5	6
		5	1	1				1		5	7
	2	6	5	1	4					9	14
		7	5	1	4			1		10	16
		8	2	2						7	9
Всего по модулю:			30	10	20			2	57	89	
2	3	9	2	2							4
		10	1	1						2	3
		11	1	1						2	3
		12	1	1						4	5
		Заключе- ние	1	1				2		1	4
	Всего по модулю:		6	6				2		11	19
	Промежуточная аттестация							36			36
Итого:										144	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 1 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Буровые растворы

Раздел 1. Функции, свойства и виды буровых промывочных растворов

Л–6ч, ЛР - 12 ч, СРС – 31ч.

Тема 1 Функции промывочной жидкости.

Принципиальная схема промывки скважин. Функции промывочной жидкости и требования, предъявляемые к ней.

Буровые технологические жидкости гетерогенные дисперсные системы: суспензии, коллоидные растворы, эмульсии, пены, аэрозоли. Устойчивость дисперсных систем. Электрокинетические явления: флокуляция, коагуляция и пептизация. Роль тиксотропных свойств глинистых растворов при бурении и заканчивании скважин.

Тема 2. Свойства промывочных жидкостей.

Плотность глинистых растворов, роль в процессе бурения и заканчивании скважин. Понятие о фильтрации жидкой фазы дисперсной системы и образование фильтрационной корки. Влияние давления, температуры, времени, размеров и формы частиц твердой фазы на процесс фильтрации и коркообразования. Значение концентрации водородных ионов (pH) для регулирования свойств глинистых растворов.

Условная вязкость - качественный параметр, характеризующий консистенцию технологической жидкости. Предельное статическое напряжение сдвига.

Тема 3. Буровые растворы на водной основе

Пресные глинистые растворы. Необработанные глинистые растворы, получаемые в процессе бурения за счет диспергирования разбурываемых глин. Глинистые растворы, приготовленные из глинопорошков и местных комовых глин. Методы преодоления загущающего влияния глины и посторонних электролитов.

Глинистые растворы с малым содержанием твердой фазы, их состав и свойства.

Регулирование свойств пресных глинистых растворов.

Ингибированные буровые растворы. Понятие «ингибирование». Классификация ингибированных растворов. Глинистые растворы, обработанные соединениями кальция (кальциевые растворы: известковые, гипсовые, хлоркальциевые и др.) Приготовление и способы регулирования их свойств. Солестойкость и термостойкость. Сравнительная оценка, область применения

Естественные водные суспензии, применяемые в качестве промывочных жидкостей. Кинетическая неустойчивость неглинистых шламовых суспензий и целесообразность применения их в качестве промывочных жидкостей при бурении скважин.

Соленые глинистые растворы. Классификация соленых глинистых растворов в зависимости от концентрации хлористого натрия. Соленые глинистые растворы как разновидность ингибированных систем. Общие особенности регулирования свойств соленых глинистых растворов.

Насыщенные соленые растворы. Стойкость к агрессии посторонних электролитов.

Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой. Состав и свойства гидрогелей и солегелей. Методы регулирования их свойств. Термостойкость. Область их применения.

Тема 4. Промывочные жидкости на углеводородной основе. Разновидности промывочных жидкостей на углеводородной основе: безводные растворы на нефтяной основе (РНО), обращенные эмульсионные растворы. Основные различия между ними и общие черты.

Эмульсионные глинистые растворы, их классификация. Факторы, обуславливающие агрегативную устойчивость эмульсии типа «масло в воде».

Требования по охране труда, пожарной безопасности, охране окружающей среды при использовании промывочных жидкостей на углеводородной основе.

Тема 5. Аэрированные промывочные жидкости.

Методы получения устойчивых газо-жидкостных смесей. Химические реагенты стабилизаторы пен, механизм их действия. Выбор пенообразователей для аэрации различных промывочных жидкостей.

Раздел 2. Приготовление, очистка и химические реагенты для обработки буровых промывочных жидкостей. Л-4ч, ЛР - 8ч, СРС - 26ч.

Тема 6. Неорганические химические реагенты

Химические реагенты - неорганические электролиты: щелочи, соли одно- и поливалентных металлов (карбонаты, бикарбонат натрия, хлориды, хроматы, фосфаты, силикаты и др.). Механизм действия, область применения.

Тема 7. Органические химические реагенты

Химические реагенты - защитные коллоиды: гуматы, лигносульфонаты, полифенольные реагенты, дубители, окисленный лигнин. Зависимость действия различных защитных коллоидов от рецептуры реагента, присутствия в глинистом растворе растворимых солей, температуры. Совместимость защитных коллоидов с реагентами электролитами.

Высокомолекулярные органические реагенты: производные целлюлозы, полисахариды, полиакрилаты, биополимеры. Зависимость действия высокомолекулярных органических реагентов на глинистый раствор от состава реагента, молекулярного веса, способа ввода в глинистый раствор, степени и вида минерализации дисперсионной среды, температуры.

Поверхностно-активные веществ_ : ПАВ, классификация. Выбор ПАВ для различных целей обработки глинистых растворов. Механизм действия пеногасителей и пенообразователей.

Тема 8. Технология приготовления, очистки, химической обработки и контроля промывочной жидкости.

Функции наземной циркуляционной системы, ее элементы. Приготовление промывочной жидкости. Регулирование содержания и состава твердой фазы в промывочных жидкостях. Дегазация буровых растворов. Контроль за состоянием промывочной жидкости. Промысловые лаборатории промывочной жидкости, их оснащение, функции, формы обслуживания буровых.

Модуль 2 Тампонажные растворы

Раздел 3. Составы и свойства тампонажных растворов. Л-6ч, СРС – 11ч.

Тема 9.

Общие сведения о буровых тампонажных растворах. Основные функции тампонажных растворов. Основные базовые тампонажные материалы и области их использования. Краткая характеристика основных вяжущих веществ.

Классификация тампонажных цементов по основным признакам.

Тема 10. Твердение тампонажных растворов

Портландцемент. Краткая характеристика клинкерных материалов. Характер изменений, происходящих в тампонажных растворах при твердении.

Тема 11. Регулирование свойств тампонажных растворов

Химические реагенты, используемые для регулирования свойств тампонажных растворов (ускорители и замедлители загустевания и схватывания, понизители водоотдачи, стабилизаторы и др.).

Тема 12. Специальные тампонажные материалы

Цементы для скважин с высокой и низкой температурой; расширяющиеся цементы, гидрофобные и низкогигроскопические цементы; полимерные материалы; солестойкие и коррозионностойкие цементы

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
-----------	--------------------------	---------------------------------------

1	Тема 2	Изучение методов измерения основных свойств буровых растворов
2	Тема 3	Определение выхода раствора из глинопорошков разных сортов
3	Тема 3	Приготовление и изучение свойств соленасыщенного бурового раствора
4	Тема 6	Обработка глинистого раствора общего назначения реагентами понизителями фильтрации
5	Тема 7	Изучение влияния реагентов понизителей вязкости на свойства глинистого раствора.

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Введение	Работа с теоретическим материалом	1
1	Работа с теоретическим материалом	2
2	Работа с теоретическим материалом Подготовка к лабораторным занятиям	2 4
3	Работа с теоретическим материалом Подготовка к лабораторным занятиям Курсовая работа	2 8 2
4	Работа с теоретическим материалом Курсовая работа	2 3
5	Работа с теоретическим материалом Курсовая работа	2 3
6	Работа с теоретическим материалом Подготовка к лабораторным занятиям Курсовая работа	2 4 3
7	Работа с теоретическим материалом Подготовка к лабораторным занятиям Курсовая работа	2 5 3
8	Работа с теоретическим материалом Курсовая работа	4 3
9	Работа с теоретическим материалом	2
10	Работа с теоретическим материалом	2

11	Работа с теоретическим материалом	2
12	Работа с теоретическим материалом	4
Заключение	Работа с теоретическим материалом	1
	Итого: в ч / в 3Е	68/1,89

5.1.1 Изучение теоретического материала

Тема 1 Устойчивость дисперсных систем. Электрокинетические явления.

Тема 2. Влияние давления, температуры, времени, размеров и формы частиц твердой фазы на процесс фильтрации и коркообразования.

Тема 3. Методы преодоления загущающего влияния глины и посторонних электролитов.

Промывочные жидкости с конденсированной твердой фазой.

Тема 4. Эмульсионные глинистые растворы, Факторы, обуславливающие агрегативную устойчивость эмульсии типа «масло в воде».

Тема 5. Химические реагенты стабилизаторы пен, механизм их действия.

Тема 6. Химические реагенты - неорганические электролиты: щелочи, соли одно- и поливалентных.

Тема 7. Зависимость действия различных защитных коллоидов от рецептуры реагента, присутствия в глинистом растворе растворимых солей, температуры.

Тема 8. Дегазация буровых растворов. Контроль за состоянием промывочной жидкости.

Тема 9. Основные базовые тампонажные материалы и области их использования.

Тема 10. Характер изменений, происходящих в тампонажных растворах при твердении.

Тема 11. Химические реагенты, используемые для регулирования свойств тампонажных растворов (ускорители и замедлители загустевания и схватывания, понизители водоотдачи, стабилизаторы и др.).

Тема 12. Цементы для скважин с высокой и низкой температурой; расширяющиеся цементы, гидрофобные и низкогигроскопические цементы; полимерные материалы; солестойкие и коррозионностойкие цементы.

5.1.2 Перечень тем курсовых проектов

Тема курсовой работы:

«Технологический регламент на буровой раствор для бурения скважины месторождения»

Примечание: наименование, глубина и характеристика конкретной скважины берется по материалам производственной практики студента.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Каждое лабораторное занятие проводится по своему алгоритму. При этом доминирует

активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции (модуль 1, 2).;
- контрольные работы (компьютерное тестирование) (модуль 1, 2).

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита отчетов по лабораторным работам (модуль 1,2);
- защита курсовой работы (модуль 1);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

- 1) Зачёт – не предусмотрен
- 2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (выборочно один из модуля 1 и второй из модуля 2) и одно практическое задание (выборочно из модуля 1 и 2).

Фонды оценочных средств, включающие экзаменационные вопросы, экзаменационные билеты, тесты и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	*ТТ	РТ	КР	ЛР	экзамен
1	2	3	4	5	6
Знает:					
виды буровых технологических жидкостей и области их применения;	+	+			+
методику выбора бурового раствора, его приготовление, утяжеление;	+	+	+		+
тампонажные материалы и их свойства;	+	+			+
физико-химические методы контроля свойств буровых растворов;	+	+		+	+
характеристики оборудования и материалов, используемых для приготовления бурового раствора;	+	+	+	+	

методы дегазации и очистки буровых растворов;	+	+			+
источники отечественной и зарубежной научно-технической информации в области технологических жидкостей для бурения скважин различного назначения	+	+	+		
горно-геологические условия залегания калийно-магниевых солей, их физико-механические свойства		+	+		+
требования к свойствам буровых и тампонажных растворов для бурения и крепления скважин в солях	+	+	+		+
нормативную документацию по строительству скважин в условиях комплексной разработки месторождений нефти и калийно-магниевых солей	+	+	+		+
правила охраны окружающей среды и недр при строительстве нефтегазовых скважин;			+		+
составы и свойства технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин.			+		+
Умеет:					
обосновывать выбор буровых технологических жидкостей для бурения, крепления и ремонта скважин			+		+
проводить расчеты по приготовлению технологической жидкости необходимых параметров			+		+
проводить приготовление и химическую обработку буровых технологических жидкостей				+	
проводить анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации, делать выводы и предложения по ее использованию в целях совершенствования технологических процессов приготовления и использования технологических жидкостей для бурения скважин			+		
осуществлять технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей			+	+	
обосновывать и соблюдать требования к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.			+	+	
Владеет:					
навыками составления регламента на буровой раствор для бурения скважины			+	+	
навыками расчета расхода материалов для приготовления бурового раствора			+	+	
навыками анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области			+		

технологических жидкостей для бурения скважин					
навыками составления планов работ на технологические операции по приготовлению и использованию технологических жидкостей для бурения и крепления скважин в интервалах залегания калийно-магниевых солей			+		
навыками обоснования и соблюдения требований к составам и свойствам технологических жидкостей, используемых при строительстве нефтегазовых скважин в соответствии с требованиями норм охраны недр и окружающей среды.			+		

*ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – курсовая работа (оценка умений и владений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение по учебным неделям																Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Раздел:	Р1						Р2					Р3					
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		16
Лабораторные работы				2		2		2	2	2	2	2	2	2	2		20
КСР							2									2	4
Подготовка к лабораторным работам				2		2		2	2	2	2	2	2	2	3		20
Самостоятельное изучение теоретического материала	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	30
Курсовая работа								2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
Модуль:	М1										М2						
Контрольное тестирование							+									+	
Дисциплин. контроль																	Экзамен 36

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.12 Буровые технологические жидкости	Блок 1 Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)							
(индекс и полное название дисциплины)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ обязательная ☐ по выбору студента </td> </tr> </table>	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☒ обязательная ☐ по выбору студента					
☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла	☒ обязательная ☐ по выбору студента							
21.03.01 (код направления подготовки / специальности)	Направление «Нефтегазовое дело» Профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин» (полное название направления подготовки / специальности)							
БНГС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> специалист бакалавр магистр		x		Форма обучения: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="text-align: center;">x</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table> очная заочная очно-заочная	x		
x								
x								
2016 (год утверждения учебного плана ООП) Ульянова Зоя Валерьевна (фамилия, имя, отчество преподавателя) горно - нефтяной (факультет) «Нефтегазовые технологии» (кафедра)	Семестр(-ы): <u>6</u>	Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u> доцент (должность)						
	<u>2-198-468</u> (контактная информация)							

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Литвиненко В.С., Калинин А.Г. Основы бурения нефтяных и газовых скважин. Учебное пособие. – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2009 – 544 с.	5
2	Попов А.Н., Спивак А.И., Акбулатов Т.О. и др. Технология бурения нефтяных и газовых скважин. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007.- 509 с.	20

2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Ахмадеев Р.Г., Данюшевский В.С., Химия промысловых и тампонажных жидкостей.- М.:Недра,1981	26
2	Булатов А.И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. Учеб.з для ВУЗов.- М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003.-1007 с.	67
3	Булатов А.И., Макаренко П.П., Проселков Ю.М.,Буровые промысловые и тампонажные растворы М.:Недра,1999	11
4	Рязанов Я.А. Энциклопедия по буровым растворам. - Оренбург: Из-во «Летопись», 2005.- 664 с.	49
5	Басаргин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. – М.: «Недра», 2002 – 333 с.	49
	Булатов А.И.,Долгов С.В. Спутник буровика. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2006.– 534 с.	Кн.1 -52 Кн.2- 52
2.2 Периодические издания		
	Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ, — В вузах: ПНИПУ 1996-1999, 2001-2015 Бурение & нефть: специализированный журнал.— Москва: Бурнефть, — В вузах: ПНИПУ 2005-2015 Нефтяное хозяйство: научно-технический и производственный.— Москва: Нефт. хоз-во, — В вузах: ПНИПУ 1996-2015 Известия высших учебных заведений. Нефть и газ: научно-теоретический журнал.— Тюмень: — В вузах: ПНИПУ 1997-2015. Газовая промышленность: научно-технический и производственный журнал. — В вузах: ПНИПУ: 2000-2015. Нефть России: аналитический журнал— Москва: Лукойл-Информ, В вузах: ПНИПУ 2006-2012. Нефтепромысловое дело: научно-технический журнал.— Москва: ВНИИОЭНГ. — В вузах: ПНИПУ 1994-1999, 2001-2015.	
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лекции	Power Point		Презентационное сопровождение лекционного материала
2	Самостоятельная работа	eCourse Publisher		Самостоятельное изучение теоретического материала
3	Текущий контроль знаний	eCourse Publisher		Проверка знаний студентов по отдельным темам и курсу в целом

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
	+			Полный цикл строительства скважин.
	+			Вскрытие продуктивных пластов
		+		Слайды по курсу лекций «Буровые технологические жидкости»

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Специализированная лекционная аудитория	Кафедра НГТ	325 к.1	60	42
2	Лаборатория буровых и тампонажных растворов	Кафедра НГТ	317-б	40	14
3	Компьютерный класс	Кафедра НГТ	417 к 1	40	16
4	Тренажерный класс	Кафедра НГТ	300 к.1	40	21

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	Полнокомплектный тренажер по проводке скважин АМТ-221	1	оперативное управление	300 к. 1
2	Комплект лабораторного оборудования по изучению свойств буровых и тампонажных растворов	1	оперативное управление	317-б к. 1

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		