

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

Н.В. Гусева

«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2017 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Буровые технологические жидкости			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
	Нефтегазовое дело		
	Бурение нефтяных и газовых скважин		
	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

К.Ф.

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
------------------------------	-----------------------	---------------------------------	-----

И. о. заведующего кафедрой -
руководителя отделения на
правах кафедры ОНД

Руководитель ООП
Преподаватель

 	Мельник И.А.
	Брусник О.В.
	Минаев К.М.
	Глотова В.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-5	Способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Р4 Р4 Р9	ПК(У)-5.B1	Навыками применения в практической деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			ПК(У)-5.Y1	Умеет применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
			ПК(У)-5.31	Знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК(У)-12	Готовность участвовать в испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов 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(У)-12.B1	Владеет навыками испытания нового оборудования, опытных образцов, отработки новых технологических режимов 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(У)-12.Y2	Умеет применять методы испытаний нового оборудования, опытных образцов, методы отработки новых технологических режимов 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(У)-12.32	Знает методы и этапы испытания нового оборудования, опытных образцов, методы отработки новых технологических режимов 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(У)-6	Способность обоснованно применять методы метрологии и стандартизации		ПК(У)-6.B1	Владеет: навыками выбора необходимого диагностического оборудования на основе методов стандартизации.
			ПК(У)-6.Y1	Умеет обоснованно применять методы метрологии и стандартизации, и необходимое диагностическое оборудование.
			ПК(У)-6.31	Знает знать основные понятия, термины и определения в области метрологии и стандартизации, технической диагностики.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Владеть навыками измерения основных технологических параметров буровых и тампонажных раствора	ПК(У)-5 ПК(У)-12 ПК(У)-6
РД 2	Знать основные рецептуры буровых и тампонажных растворов, состав и свойства современных химических реагентов для	ПК(У)-5 ПК(У)-12 ПК(У)-6

	регулирования их параметров	
РД 3	Уметь выбирать тип, параметры и рецептуру бурового и тампонажного растворов для различных горно-геологических условий	ПК-(У)-5 ПК(У)-12 ПК(У)-6

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. История развития буровых растворов, функции и требования ним, основы физико-химии буровых технологических жидкостей	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Структурно-механические (реологические) и фильтрационно-коркообразующие свойства буровых технологических жидкостей	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	16
Раздел 3. Основы химии глин и полимерных реагентов	РД1 РД2	Лекции	6
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Системы и типы буровых технологических жидкостей	РД2 РД3	Лекции	10
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 5. Базовые и модифицированные тампонажные материалы	РД1 РД2 РД3	Лекции	8
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. История развития буровых технологических жидкостей, функции и требования ним, основы физико-химии буровых технологических жидкостей

Предмет и задачи курса. Краткая история развития области знания о способах удаления

продуктов разрушения и очистных агентах: буровых растворах, газообразных агентах и газожидкостных смесях. Современные функции буровых растворов и требования, предъявляемые к ним. Дополнительные функции.

Классификация буровых растворов. Понятие об очистных агентах, как гомогенных (однофазных) и гетерогенных (многофазных) физико-химических системах. Понятие дисперсности. Классификация дисперсных систем по размерам частиц. Типы дисперсных систем по агрегатному состоянию фаз. Механизмы разрушения дисперсных систем: седиментационная и агрегативная устойчивость. Коагуляция, коалесценция, флокуляция, отстаивание.

Темы лекций:

1. История развития буровых растворов, функции и требования к ним, основы физико-химии буровых технологических жидкостей.

Темы практических занятий:

1. Изучение неорганических реагентов буровых растворов.

Раздел 2. Структурно-механические (реологические) и фильтрационно-коркообразующие свойства буровых технологических жидкостей

Реологические модели реальных тел. Классификация дисперсных систем по структурно-механическим свойствам. Модели Бингама – Шведова, Оствальда – Вейля. Тиксотропия и реопексия. Особенности реологических свойств буровых растворов. Условная и пластическая вязкость. Динамическое напряжение сдвига. Статическое напряжение сдвига. Методы и приборы для реологических измерений буровых растворов. Основные принципы фильтрации. Осложнения, возникающие из-за неправильного регулирования водоотдачи. Влияние времени, давления, температуры, толщины и проницаемости глинистой корки на фильтрационные процессы в скважине. Влияние размера и формы частиц на проницаемость фильтрационной корки. Проницаемость фильтрационной корки при флокуляции и агрегации.

Темы лекций:

1. Структурно-механические (реологические) свойства буровых технологических жидкостей.
2. Фильтрационно-коркообразующие свойства буровых технологических жидкостей.

Темы практических занятий:

1. Оценка реологических свойств буровых технологических жидкостей.
2. Оценка показателя фильтрации и толщины глинистой корки бурового раствора.

Раздел 3. Основы химии глин и полимерных реагентов

Главные отличительные признаки глин и их химический состав. Основные глинистые минералы и их отличительные особенности. Структурные элементы кристаллической решетки основных глинистых минералов. Типы кристаллических решеток. Строение и особенности кристаллической решетки и свойств монтмориллонита. Натриевый и кальциевый монтмориллонит. Обменные катионы, обменная способность глин, общая величина обменного комплекса.

Темы лекций:

1. Основы химии глин и глинопорошков.
2. Основы химии полимеров и полимерных реагентов.

Темы практических занятий:

1. Экспериментальное определение типа глинопорошка по выходу бурового раствора и показателя МВТ.
2. Изучение свойств полимерных реагентов.

Раздел 4. Системы и типы буровых технологических жидкостей

Основные типы буровых растворов: растворы на водной основе и углеводородной основе, их технологическими свойствами и особенностями. Основные классы химических реагентов, используемых для приготовления буровых растворов, их назначения и функций, выполняемых в растворе.

Темы лекций:

1. Современные системы буровых технологических жидкостей.

Темы практических занятий:

1. Буровые растворы на углеводородной основе, приготовление и измерение основных свойств.
2. Приготовление полимерглинистого модельного бурового раствора с заданными технологическими параметрами.

Раздел 5. Базовые и модифицированные тампонажные материалы

Функции тампонажных растворов. Требования, предъявляемые к тампонажному раствору и тампонажному камню. Классификация цементов по вещественному составу, плотности тампонажного раствора, температуре применения и сульфатостойкости

Состав смеси для получения портландцемента. Понятие о клинкере и клинкерных минералах. Основные клинкерные минералы: четырехкальциевый алюмоферрит, трехкальциевый алюминат, двухкальциевый силикат, трехкальциевый силикат. Технология их получения. Краткая характеристика клинкерных минералов. Понятие об алите и белите, их главные свойства. Добавки, вводимые при помоле портландцементного клинкера.

Ускорители и замедлители схватывания, пластификаторы, понизители фильтрации (водоотдачи), упрочняющие добавки, добавки регуляторы плотности цементного раствора.

Темы лекций:

1. Основные вяжущие вещества при креплении скважин. Портландцемент.
2. Регулирование свойств тампонажных материалов.

Темы практических занятий:

1. Приготовление и измерение технологических параметров тампонажных растворов и камня.

Тематика курсовых работ:

1. Программа промывки вертикальной разведочной скважины глубиной 3170 м на нефтяном месторождении.
2. Программа промывки вертикальной разведочной скважины глубиной 4090 м на газовом месторождении.
3. Программа промывки вертикальной разведочной скважины глубиной 1720 м на нефтегазовом месторождении.
4. Программа промывки вертикальной разведочной скважины глубиной 2740 м на нефтяном месторождении.
5. Программа промывки вертикальной разведочной скважины глубиной 3250 м на нефтяном месторождении.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;

- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

1. Бабаян, Э. В.. Буровые растворы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Бабаян Э. В., Мойса Н. Ю.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0287-3.

Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/124615> (дата обращения: 13.06.2017 г).

2. Овчинников, В. П.. Современные составы буровых промывочных жидкостей [Электронный ресурс] / Овчинников В. П., Аксенова Н. А., Грошева Т. В., Рожкова О. В.. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 156 с.. — Допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки магистров 131000 «Нефтегазовое дело». — Книга из коллекции ТюмГНГУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9961-0684-4.

Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=41028 (дата обращения: 13.06.2017 г).

3. Исмаков, Рустэм Адипович. Управление свойствами технологических жидкостей для вскрытия продуктивных пластов: учебное пособие / Р. А. Исмаков, Н. А. Петров, Г. В. Конесев; Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ). — Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. — 152 с.. — Библиотека нефтяного университета. — Библиогр.: с. 148-151.. — ISBN 978-5-7831-1142-6.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

журнал «Нефтяное хозяйство» – www.oil-industry.ru

большая энциклопедия нефти и газа – www.ngpedia.ru;

Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>

Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Cisco Webex Meetings; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в 109	Лабораторно-демонстрационный стенд нагрузки резонансного элемента преобразователя плотности для определения собственных частот с условием контролируемого осевого нагружения - 1 шт.; Шкаф сушильный ШС-80-1 СПУ - 2 шт.; Весы ViBBA AJ-220CE - 1 шт.; Баня водяная ПЭ 4310 глубокая 30л - 2 шт.; Прибор на определение прихватоопасности OFITE №150-50 - 1 шт.; Печь вальцовая OFITE с вентилятором и контроллером нагрева, 230В - 1 шт.; Муфельная печь SNOL 8,2/1100L электронный терморегулятор - 2 шт.; Мешалка верхнеприводная ES8300 с комплектом принадлежностей - 1 шт.; Стол лабораторный - 10 шт.; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в 106	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных места; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, 201 ауд.	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

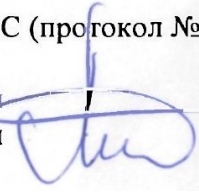
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент кафедры БС		Глотова В.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры БС (протокол №5 от 02.06.2017 г).

И. о. заведующего кафедрой - руководителя
отделения на правах кафедры

 Мельник И.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/ 2019 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 25.06.2019 №22