

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
 УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

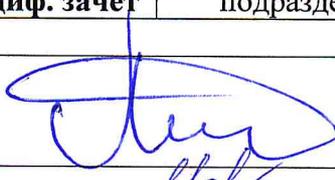
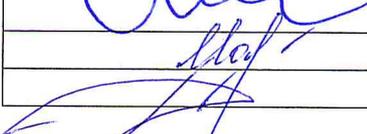
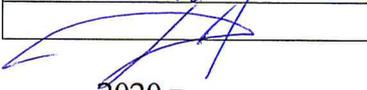
И.о. директора ИЦПР

Н.В. Гусева

«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Буровые технологические жидкости			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»		
Специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин»		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	-	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И. о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОНД Руководитель ООП Преподаватель			И.А. Мельник
			Ю.А. Максимова
			К.М. Минаев

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Буровые технологические жидкости» является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов обучения	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	И.ПК(У)-1.1	Решает технические задачи и корректирует технологические процессы при строительстве скважин	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками расчетов технологических процессов нефтегазового производства в области бурения нефтяных и газовых скважин
				ПК(У)-1.1У1	Умеет при взаимодействии с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы при строительстве нефтяных и газовых скважин
				ПК(У)-1.1З1	Знает основные технологические процессы нефтегазового производства, представляющие единую цепочку строительства скважин

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к 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 растворов	И.ПК(У)-1.1
РД 2	Знать основные рецептуры буровых и тампонажных растворов, состав и свойства современных химических реагентов для регулирования их параметров	И.ПК(У)-1.1
РД 3	Уметь выбирать тип, параметры и рецептуру бурового и тампонажного растворов для различных горно-геологических условий	И.ПК(У)-1.1

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

4. 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	2
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	8
Раздел 2. Структурно-механические (реологические) и фильтрационно-коркообразующие свойства буровых технологических жидкостей	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Основы химии глин и полимерных реагентов	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел 4. Системы и типы буровых технологических жидкостей	РД2 РД3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	12
Раздел 5. Базовые и модифицированные тампонажные материалы	РД1 РД2 РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	14

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 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.

Тема курсовых проектов:

1. Программа промывки на бурение эксплуатационной горизонтальной скважины глубиной 3780 метров.
2. Программа промывки на бурение технологической скважины на уран 550 метров.

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] / Э. В. Бабаян, Н. Ю. Мойса. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0287-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/124615> (дата обращения: 3.03.2018).

2. Современные составы буровых промывочных жидкостей: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.П. Овчинников, Н.А. Аксенова, Т.В. Грошева, О.В. Рожкова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 156 с. — ISBN 978-5-9961-0684-4. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/41028> (дата обращения: 3.03.2018).

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.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C320897>

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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/>

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

Большая энциклопедия нефти и газа – www.ngpedia.ru

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

Acrobat Reader DC, AkelPad, Firefox ESR, Flash Player, K-Lite Codec Pack Full, Office 2016 Standard Russian Academic, PDF-XChange Viewer, Visual C++ Redistributable Package, Webex Meetings, WinDjView, Zoom, 7-Zip

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

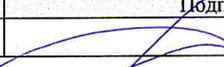
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (научная лаборатория). 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, аудитория 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 - 1 шт.; Весы ViBBA AJ-220CE - 1 шт.; Баня водяная ПЭ 4310 глубокая 30л - 1 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 - 1 шт.; Мешалка верхнеприводная ES8300 с комплектом принадлежностей - 1 шт.; Стол лабораторный - 8 шт.; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.;

	<p>типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, аудитория 201.</p>	<p>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 9в, аудитория 204.</p>	<p>Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>

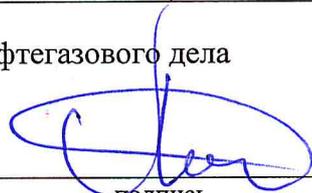
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», специализация «Бурение нефтяных и газовых скважин», (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОНД, к.х.н.		К.М. Минаев

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. № 25).

И. о. заведующего кафедрой-руководителя
отделения на правах кафедры ОНД,
д.г.-м.н, профессор


подпись /И.А. Мельник/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25