

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«БУРОВЫЕ ПРОМЫВочНЫЕ ЖИДКОСТИ»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Заливин Владимир
Григорьевич
Дата подписания: 25.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 13.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Буровые промывочные жидкости» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	ОПК-1.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.10	Участствует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования:	Знать Теоретические основы и методики выполнения расчетов при проектировании процессов промывки; технологию капитального ремонта нефтяных и газовых скважин; отраслевые стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции) устанавливающие требования к капитальному ремонту нефтяных и газовых скважин. Уметь Выбирать составы промывочных жидкостей в зависимости от геолого-технических условий проводки скважины; формулировать производственные задачи подчиненным с учетом производственной ситуации и планов работ. Владеть Навыками приготовления промывочных жидкостей в соответствии с рецептурой.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Буровые промывочные жидкости» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Подземная гидромеханика», «Нефтегазопромысловая геология», «Механика сплошной среды», «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», «Учебная практика: эксплуатационная практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Бурение скважин в морских акваториях», «Заканчивание скважин», «Проектирование скважин», «Управление свойствами тампонажных систем», «Тампонажные системы для

строительства скважин в морских акваториях», «Производственная практика: эксплуатационная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	8	2	6
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	153	34	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Краткий обзор изучаемой дисциплины	1	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2							

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Функции буровых	1	1							Просмотр

	промывочных жидкостей									
3	Классификация буровых растворов и условия их эксплуатации	2	1					1	10	Решение задач
4	Материалы и хим. реагенты для регулирования свойств буровых растворов	3	1							Отчет по лабораторной работе
5	Функциональные свойства буровых растворов и методы их определения	4	1	1, 2	4	1	2	2, 4	100	Отчет по лабораторной работе
6	Приготовление и очистка буровых растворов	5	1	3	2	2	2	3	9	Решение задач
7	Охрана окружающей среды и недр от воздействия буровых промывочных жидкостей	6	1							Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		6		4		128	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Краткий обзор изучаемой дисциплины	Общее представление о буровых растворах, их функциях и требования к ним.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
2	Функции буровых промывочных жидкостей	Современные представления о буровых промывочных жидкостях. Функции, выполняемые промывочной жидкостью в скважине.
3	Классификация буровых растворов и условия их эксплуатации	Глинистые буровые растворы, минерализованные глинистые буровые растворы, ингибирующие буровые растворы, полимерсолевые буровые растворы, буровые растворы на углеводородной основе, аэрированные растворы, пены, воздух
4	Материалы и хим. реагенты для регулирования свойств буровых растворов	Понижители фильтрации, вязкости. Регуляторы щелочности. Ингибиторы гидратации и набухания глин. Пеногасители. Смазочные добавки. Эмульгаторы. Структурообразователи. Бактерициды. Утяжелители

5	Функциональные свойства буровых растворов и методы их определения	Плотность бурового раствора. Фильтрационные свойства буровых растворов. Реологические свойства буровых растворов. Структурно-механические и триботехнические свойства буровых растворов. Концентрация водородных ионов (рН).
6	Приготовление и очистка буровых растворов	Оборудование по приготовлению буровых растворов. Оборудование по очистке и утилизации буровых растворов
7	Охрана окружающей среды и недр от воздействия буровых промывочных жидкостей	Основные компоненты буровых растворов загрязняющих окружающую среду. Природоохранные мероприятия при использовании буровых промывочных жидкостей. Методы сбора и хранения шлама, обезвоживания отходов бурения

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Приготовление и определение функциональных свойств бурового раствора	2
2	Исследование реологических свойств неньбтоновских жидкостей	2
3	Получение и изучение свойств инвертного эмульсионного раствора	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчеты по материальному балансу в буровом растворе на водной основе	2
2	Расчет объемов материалов и жидкостей для приготовления бурового раствора	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и	10

	практическим работам	
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
3	Подготовка к экзамену	9
4	Проработка разделов теоретического материала	90

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Буровые технологические жидкости: метод. указания по проведению практических занятий

/сост. Е.В. Аверкина. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018, - 79 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Буровые растворы: метод. указания для специальности «Бурение нефтяных и газовых скважин» / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 28 с.

Буровые технологические жидкости: метод. указания по проведению лабораторных занятий

/сост. Е.В. Аверкина. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018, - 82 с

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Буровые технологические жидкости: метод. указания по самостоятельной работе/сост. Е.В.

Аверкина. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018, - 23 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос

Критерии оценивания.

-

6.1.2 учебный год 5 | Решение задач

Описание процедуры.

преподаватель объявляет тему, цель и порядок проведения практического занятия. Практическая работа выполняется по теме, по которой начитан теоретический материал. Студентам выдаются задания в соответствии с методическими указаниями по практическим работам. Все обучающиеся решают задачу самостоятельно, а преподаватель,

проходя по рядам, контролирует их работу. Или решает и комментирует свое решение, вызванный к доске студент под контролем преподавателя

Критерии оценивания.

задачи решенные во время практического занятия не подлежат обязательной сдаче.

Пример. Определить массу глинопорошка (без учета и с учетом влажности $W = 0,1$) и воды, которые отребуются для приготовления V бр - 1м^3 глинистого раствора плотностью 1180 кг/м^3 , если плотность глины 2100 кг/м^3

6.1.3 учебный год 5 | Просмотр

Описание процедуры.

Просмотр записанного лекционного материала

Критерии оценивания.

-

6.1.4 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной

задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.

Отчет является документом, свидетельствующим о выполнении обучающимся лабораторной работы, и должен включать:

- a) титульный лист
- b) цели выполненной ЛР;
- c) описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе ЛР, осуществляемая обучающимся);
- d) используемые материалы, технические и программные средства;
- e) описание основной части (краткая характеристика объекта исследования; методика или программа ЛР; результаты измерений, наблюдений и расчетов, представленные в форме таблиц, графиков, диаграмм и т.д.);
- f) термины и определения (при необходимости);
- g) описание принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, анализов, оценок, обобщений и выводов;
- h) список использованной литературы;
- i) приложения (при необходимости).

Критерии оценивания.

оценка результатов сдачи работы производится по системе «зачтено – не зачтено».

Позволяет оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. В случае не успешной защиты лабораторной работы студент

допускается к повторной защите.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-1.10	Демонстрирует базовые знания основ геологии и литологии; геологических процессов. Способен определять основные типоморфные минералы для расшифровки экзогенных геодинамических процессов, основные разновидности осадочных пород коллекторов и флюидоупоров. Использует приемы и способы диагностики минералов и пород и состава горючих полезных ископаемых. Способен приготовить буровой раствор в соответствии с рецептурой с учетом изменяющихся условий производственных процессов строительства скважин.	Устный опрос по билетам, тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

Иркутский Национальный Исследовательский Утверждаю:
Технический Университет Зав. кафедрой _____ Н.А. Буглов
Кафедра Нефтегазового 2019-12-25

дела

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине: Буровые промывочные жидкости

направление: Нефтегазовые техника и технологии

специализация: Бурение нефтяных и газовых скважин

1. Назначение буровых растворов при бурении скважин.

2. Понижители фильтрации. Условия применения в буровых растворах.

Билет составил: _____ Е.В. Аверкина_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебнопрограммного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную образовательную программу дисциплины и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебнопрограммного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работе и профессиональной деятельности	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебнопрограммного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.

творческие способности в понимании, изложении и использовании учебнопрограммного материала.			
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Городнов Василий Дмитриевич. Буровые растворы : учеб. для техникумов / Василий Дмитриевич Городнов, 1985. - 206.
2. Рязанов Яков Андреевич. Справочник по буровым растворам / Яков Андреевич Рязанов, 1979. - 215.
3. Заливин В. Г. Физическая и коллоидная химия в бурении : учебное пособие для специальности "Бурение нефтяных и газовых скважин" / В. Г. Заливин, 2007. - 116.
4. Зельцер. Промывочные и тампонажные растворы [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1, 2011. - 115.
5. Зельцер. Промывочные и тампонажные растворы [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2, 2011. - 91.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ивачев Леонтий Михайлович. Промывочные жидкости и тампонажные смеси : учеб. для вузов по спец. "Технология и техника разведки месторождений полез. ископемых" / Леонтий Михайлович Ивачев, 1987. - 244.
2. Середа Николай Гаврилович. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов по спец. "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений" / Николай Гаврилович Середа, Е.М. Соловьев, 1988. - 360.
3. Башлык С. М. Основы гидравлики и промывочные жидкости : учебник для техникумов / С. М. Башлык, Г. Т. Загибайло, А. В. Коваленко, 1993. - 241.
4. Ангелопуло О. К. Буровые растворы для осложненных условий / О. К. Ангелопуло, В. М. Подгорнов, В. Э. Аваков, 1988. - 134.
5. Булатов Анатолий Иванович. Справочник по промывке скважин / А. И. Булатов, А. И. Пеньков, Ю. М. Проселков, 1984. - 317.
6. Дедусенко Галина Яковлевна. Буровые растворы с малым содержанием твердой фазы / Галина Яковлевна Дедусенко, Владимир Иванович Иванников, Марк Исаакович Липкес, 1985. - 160.
7. Ганджумян Р. А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин : справ. пособие / Р. А. Ганджумян, А. Г. Калинин, Б. А. Никитин, 2000. - 487.
8. Ивачев Л. М. Промывочные жидкости в разведочном бурении / Л. М. Ивачев, 1975. - 215.
9. Справочник бурового мастера, 2006. - 605.

10. Шарафутдинов З. З. Буровые и тампонажные растворы. Теория и практика : справочник / З. З. Шарафутдинов, Ф. А. Чегодаев, Р. З. Шарафутдинова, 2007. - 415.
11. Юртаев. Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин. Т. 1, 2011. - 870.
12. Юртаев. Практический справочник бурового мастера : справочное руководство для мастеров по бурению, освоению и испытанию нефтяных и газовых скважин. Т. 2, 2011. - 997.
13. Буровые растворы и цементирование скважин в солевых отложениях / А. И. Булатов [и др.]; отв. ред. У. Д. Мамаджанов, 1976. - 134.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Шкаф под химреактивы
2. Стол-мойка с сушкой и встроенной тумбой
3. Весы HL-400
4. Шкаф вытяжной
5. Мешалка трехшпиндельная "Hamilton Beach"
6. Металлические рычажные весы OFITE мод.115-00
7. Прибор для определения показателя фильтрации ВМ-6
8. Прибор для определения статического напряжения сдвига СНС-2
9. Вискозиметр ZM1001
10. Проектор мультимедиа BenQ MW621ST(с экраном 2*2м)