

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

«РЕГУЛИРОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ»

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:
Матиенко Ольга Ивановна
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Регулирование свойств промывочных жидкостей» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен осу-ществлять и корректи-ровать технологиче-ские процессы строи-тельства и ремонта нефтяных и газовых скважин	ПК-4.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.6	Способен корректировать условия реализации технологических процессов строительства скважин, которые обеспечивают учетом реальной производственной ситуации	Знать требования к свойствам буровых растворов; методы контроля пара-метров буровых растворов; нормативнотехническую документацию на строительство нефтяных и газовых скважин (групповой проект, программа работ план). Уметь осуществлять технологические операции по определению свойств промывочных жидкостей; проводить инженерные расчеты по приготовлению буровых растворов; читать техническую документацию; формировать сменное задание персоналу, участвующему в процессе бурения, на основании проектной документации, планов и программ работ Владеть навыками составления планов работ на технологические операции по приготовлению промывочных жидкостей

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Регулирование свойств промывочных жидкостей» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Буровое оборудование», «Геология», «Геофизические исследования скважин», «Гидравлика», «Инженерная геология», «Математика», «Нефтегазопромысловая геология», «Основы нефтегазового дела», «Физика», «Физика пласта», «Химия»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Бурение скважин в морских акваториях», «Безопасность профессиональной деятельности», «Безопасность жизнедеятельности», «Автоматизация процессов строительства скважин в морских

акваториях», «Автоматизация процессов строительства скважин», «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем», «Тампонажные системы для строительства скважин в морских акваториях», «Регулирование свойств промысловых жидкостей»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	10	2	8
лабораторные работы	8	0	8
практические/семинарские занятия	0	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	117	34	83
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

Семестр № 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					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Семестр № 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
1	Факторы, оказывающие влияние на свойства промывочных жидкостей	2, 3	4	1	2			2	5	Устный опрос
2	Принципы приготовления и регулирования свойствами промывочных жидкостей	4	2	3	2					Отчет по лабораторной работе
3	Регулирование свойств промывочных жидкостей при бурении в осложненных условиях	5	2	2	2			4	53	Отчет по лабораторной работе
4	Регулирование содержания твердой фазы промывочной жидкости			4	2			1, 3	25	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8		8				92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Краткий обзор изучаемой дисциплины	Общее представление о способах регулирования свойств промывочных жидкостей для различных геолого-технических условий.

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Факторы, оказывающие влияние на свойства промывочных жидкостей	Обогащение промывочной жидкости выбуренной породой. Насыщение пластовыми флюидами. Влияние высоких температур и давлений. Влияние интенсивных механических воздействий. Взаимодействие промывочной жидкости со стенками скважины.
2	Принципы приготовления и регулирования свойствами	Характеристика полимеров по поверхностной активности. Соле-термостойкости, устойчивости к двух- и трехвалентным катионам. Стабилизация и коллоидная защита. Основные средства

	промывочных жидкостей	(характеристика, назначение, механизм действия) и технология приготовления промывочных жидкостей на водной и углеводородной основе. Принципы управления свойствами промывочных жидкостей на водной и углеводородной основе.
3	Регулирование свойств промывочных жидкостей при бурении в осложненных условиях	Проблемы, возникшие при высоком содержании твердой фазы в промывочной жидкости. Механизмы пептизации и ингибирования глин. Гидрофильная и гидрофобная коагуляция глин. Способы ограничения содержания твердой фазы в промывочной жидкости: а) на стадии приготовления; б) в процессе бурения. Методы контроля содержания твердой фазы в промывочных жидкостях.
4	Регулирование содержания твердой фазы промывочной жидкости	Проблемы, возникшие при высоком содержании твердой фазы в промывочной жидкости. Механизмы пептизации и ингибирования глин. Гидрофильная и гидрофобная коагуляция глин. Способы ограничения содержания твердой фазы в промывочной жидкости: а) на стадии приготовления; б) в процессе бурения. Методы контроля содержания твердой фазы в промывочных жидкостях. Загрязнение промывочной жидкости: кислыми газами, неорганическими водорастворимыми солями, цементом, гипсом и ангидритом. Признаки, профилактика и мероприятия по ликвидации загрязнения.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Изучение глиноемкости пресного и инкапсулированного пресного раствора	2
2	Загрязнение глинистого бурового раствора химическим примесями (гипсом, цементом) и обработка его до восстановления первоначальных параметров	2
3	Изучение ингибирующих свойств растворов, предназначенных для бурения неустойчивых глинистых пород	2
4	Исследование влияния реагентов электролитов на свойства бурового раствора	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

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

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	15
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	5
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
4	Проработка разделов теоретического материала	53

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 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.

5.1.2 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.

Проводится в устной или письменной форме по вопросам, в которых содержатся все темы 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.

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.

6.1.2 учебный год 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

Проводится в устной или письменной форме по вопросам, в которых содержатся все темы 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.

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.

6.1.3 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

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:

- а) титульный лист
- б) цели выполненной ЛР;
- в) описание задания (постановка задач, подлежащих выполнению в процессе ЛР, осуществляемая обучающимся);
- г) используемые материалы, технические и программные средства;
- д) 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.);
- е) термины и определения (при необходимости);
- ж) описание принципиально необходимых доказательств, обоснований, разъяснений, анализов, оценок, обобщений и выводов;
- з) список использованной литературы;
- и) 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	Критерии оценивания	Средства
----------------------	---------------------	----------

компетенции		(методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-4.6	Демонстрирует способность осуществлять технологические операции по определению свойств промывочных жидкостей; проводить инженерные расчеты по приготовлению промывочных жидкостей; составлять планы работ на технологические операции по приготовлению промывочных жидкостей.	Устный опрос по билетам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 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 № 1

по дисциплине: Регулирование свойств промывочных жидкостей

направление: Нефтегазовая техника и технологии

специализация: Бурение нефтяных и газовых скважин

1. Механизмы пептизации и ингибирования глин
2. Взаимодействие промывочной жидкости со стенками скважины
3. Характеристика многолетнемерзлых пород.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для	заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему

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 творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	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 работы и профессиональной деятельности.	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.	принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза.
---	--	--	---

7 Основная учебная литература

1. Рязанов Яков Андреевич. Справочник по буровым растворам / Яков Андреевич Рязанов, 1979. - 215.
2. Зельцер П. Я. Повышение долговечности и надежности буровых шарошечных долот : учебное пособие / П. Я. Зельцер, 2009. - 36.
3. Зельцер П. Я. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учеб. пособие / П. Я. Зельцер, 2009. - 316.
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.

6. Середа Н. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов по специальности "Технология и комплексная механизация разработки нефтяных и газовых месторождений" / Н. Г. Середа, Е. М. Соловьев, 2015. - 453.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Городнов В. Д. Физико-химические методы предупреждения осложнений в бурении / В. Д. Городнов, 1977. - 280.

2. Агабальянц Э. Г. Промывочные жидкости для осложненных условий бурения / Э. Г. Агабальянц; рец. В. Д. Городнов, 1982. - 184.

3. Исследование глин и новые рецептуры глинистых растворов / В. Д. Городнов [и др.], 1975. - 271.

4. Исследование глин и новые рецептуры глинистых растворов / В. Д. Городнов [и др.], 1971. - 203.

5. Ивачев Л. М. Промывочные жидкости в разведочном бурении / Л. М. Ивачев, 1975. - 215.

6. Ивачев Леонтий Михайлович. Промывка и тампонирующее геологоразведочных скважин : справ. пособие / Леонтий Михайлович Ивачев, 1989. - 246.

7. 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.

8. Ивачев Л. М. Борьба с поглощениями промывочной жидкости при бурении геологоразведочных скважин / Л. М. Ивачев, 1982. - 293.

9. Рязанов Я. А. Справочник по буровым растворам / Я. А. Рязанов, 1979. - 215.

10. Рязанов А. А. Исследование промывочных растворов и регулирование их параметров при бурении в многолетнемерзлых породах и подмерзлотном горизонте в районе Норильска : дис... канд. техн. наук: 25.00.15 / Рязанов А. А., 1966. - 216.

11. 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.

12. Середа Н. Г. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / Н. Г. Середа, Е. М. Соловьев, 1988. - 360.

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. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
3. Microsoft Windows Server Standard 2008 - клиентские лицензии_для КУИЦ
4. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
5. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500])_поставка 2010
6. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
7. Microsoft Office 2003 rus для ВРТНК
8. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
9. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
10. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
11. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Стол-мойка с сушкой и встроенной тумбой
2. Весы HL-400
3. Шкаф вытяжной
4. Мешалка трехшпиндельная "Hamilton Beach"
5. Металлические рычажные весы OFITE мод.115-00
6. Прибор для определения показателя фильтрации ВМ-6
7. Прибор для определения статического напряжения сдвига СНС-2