

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела (127)»

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 промывочных 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	Учебный год № 4	Учебный год № 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
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

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					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Факторы, оказывающие влияние на свойства промысловых жидкостей	2, 3	4	1	2			2	5	Устный опрос
2	Принципы приготовления и регулирования свойствами промысловых жидкостей	4	2	3	2					Отчет по лабораторной работе
3	Регулирование свойств промысловых жидкостей при бурении в осложненных условиях	5	2	2	2			4	53	Отчет по лабораторной работе
4	Регулирование содержания твердой фазы промысловой 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

Учебный год № 4

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

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Факторы, оказывающие влияние на свойства промысловых жидкостей	Обогащение промысловой жидкости выбуренной породой. Насыщение пластовыми флюидами. Влияние высоких температур и давлений. Влияние интенсивных механических воздействий. Взаимодействие промысловой жидкости со стенками скважины.
2	Принципы приготовления и регулирования свойствами промысловых жидкостей	Характеристика полимеров по поверхностной активности. Соле-термостойкости, устойчивости к двух- и трехвалентным катионам. Стабилизация и коллоидная защита. Основные средства (характеристика, назначение, механизм действия) и технология приготовления промысловых жидкостей на водной и углеводородной основе. Принципы управления свойствами промысловых 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

Учебный год № 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

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 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:

- 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
---	----------------------------	--

ПК-4.6	Демонстрирует способность осуществлять технологические операции по определению свойств 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 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 № 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	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии,	заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных

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.	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.	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.	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