

**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

«ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Матиенко Ольга
Ивановна
Дата подписания: 22.05.2025

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

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Прикладная физическая и коллоидная химия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность обоснованно применять методы и средства механизации и автоматизации производства при строительстве и ремонте нефтяных и газовых скважин.	ПКС-2.3, ПКС-2.3, ПКС-2.3
ПКС-7 Осуществляет работы по составлению проектной, технологической и служебной документации по строительству и ремонту нефтяных и газовых скважин, в том числе с применением цифровых технологий для ее оформления и применения	ПКС-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.3	На основе применения знаний прикладной физической и коллоидной химии способен участвовать в разработке рецептур буровых технологических жидкостей, необходимых для процессов бурения скважин	Знать компонентный, элементный и химический состав нефти и газа, физические и химические свойств нефти и газа, классификацию нефтяных дисперсных систем, методы разделения нефти, классификацию деэмульгаторов. Уметь исследовать, анализировать, обобщать и излагать основные материалы лекций и техническую литературу. Владеть методами расчета и анализа показателей качества газа, нефти, ее фракций и нефтепродуктов
ПКС-7.2	На основе применения знаний прикладной физической и коллоидной химии способен участвовать в разработке рецептур буровых технологических жидкостей и оформлять соответствующие технологические регламенты	Знать компонентный, элементный и химический состав нефти и газа, физические и химические свойств нефти и газа, классификацию нефтяных дисперсных систем, методы разделения нефти, классификацию деэмульгаторов Уметь исследовать, анализировать, обобщать и излагать основные материалы лекций и техническую литературу. Владеть методами расчета и анализа показателей качества газа, нефти, ее фракций и

		нефтепродуктов
ПКС-2.3	На основе применения знаний прикладной физической и коллоидной химии способен участвовать в разработке рецептур буровых технологических жидкостей, необходимых для процессов бурения скважин	Знать Уметь Владеть
ПКС-2.3	На основе применения знаний прикладной физической и коллоидной химии способен участвовать в разработке рецептур буровых технологических жидкостей, необходимых для процессов бурения скважин	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная физическая и коллоидная химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Буровые технологические жидкости», «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика», «Физика горных пород», «Физика пласта», «Химия», «Экологическая безопасность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Безопасность жизнедеятельности», «Бурение скважин на шельфе», «Буровые технологические жидкости», «Геология нефти и газа», «Монтаж и эксплуатация бурового оборудования», «Нефтегазовая гидромеханика», «Предупреждение и ликвидация ГНВП при бурении», «Предупреждение и ликвидация ГНВП при капитальном ремонте», «Производственная практика: технологическая практика», «Статистический анализ и планирование эксперимента», «Управление качеством буровых работ», «Химия нефти и газа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной	36	36

аттестации		
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ 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	Раздел 1. Физическая химия	1, 1, 1, 1	8	1, 1, 1, 1, 1	18			1	12	Устный опрос
2	Раздел 2. Коллоидная химия	1, 1, 1, 1	8	1, 1, 1, 1	14			2	12	Отчет по лаборатор ной работе
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Физическая химия	Возникновение физической и коллоидной химии как самостоятельных дисциплин. М. В. Ломоносов – основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Предмет физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в нефтегазовой отрасли.
2	Раздел 2. Коллоидная химия	Поверхностные явления. Адсорбция. Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Микрогетерогенные системы. Растворы высокомолекулярных соединений (растворы ВМС)

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Вводное занятие. Техника безопасности. Решение задач на агрегатные состояния вещества.	2

1	Химическая термодинамика. Определение теплового эффекта процесса растворения соли.	4
1	Химическая кинетика. Фотометрическое изучение кинетики химической реакции.	4
1	Получение буферных растворов и изучение их свойств.	4
1	Электрохимические процессы. Кондуктометрическое изучение свойств раствора слабого электролита.	4
1	Поверхностные явления. Исследование адсорбции поверхностно-активного вещества (ПАВ) из раствора на поверхности твердого тела.	4
1	Коллоидные растворы. Получение и свойства коллоидных растворов.	4
1	Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов.	2
1	Высокомолекулярные соединения. Изучение свойств растворов высокомолекулярных соединений.	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, мозговой штурм, лекция с ошибками

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:

Лабораторные работы проводятся 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;
- с) 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;

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Контроль выполнения СРС: Обучающийся проявляет активное участие при разборе теоретической части лабораторной работы и ходе выполнения практического задания.

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 семестр 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

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.

Критерии оценивания.

Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач

6.1.2 семестр 3 | 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.

Критерии оценивания.

Работа выполнена в полном объеме и оформлена в соответствии с требованиями; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)

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
ПКС-2.3	Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добыче нефти. Демонстрирует умение выполнять лабораторные работы в соответствии с программой, защищать отчеты по выполненным лабораторным работам. Активно участвовать в устном опросе. Демонстрирует владение экспериментальными навыками при исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти.	Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование
ПКС-7.2	Демонстрирует знания теоретического обоснования современных представлений прикладной физической и коллоидной химии при решении задач управления свойствами буровых растворов применяемых при добыче нефти. Демонстрирует умение выполнять лабораторные работы в соответствии с программой, защищать отчеты по выполненным лабораторным работам. Активно участвовать в устном опросе. Демонстрирует владение экспериментальными навыками при исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти.	Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование
ПКС-2.3		
ПКС-2.3		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, 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: Прикладная физическая и коллоидная химия в бурении

направление: Нефтегазовое дело

профиль: Бурение нефтяных и газовых скважин

1 Эмульсии нефть-вода. Методы разрушения эмульсии.

2 Седиментация.

3. Поверхностное натяжение на границе нефть-вода, нефть-газ, нефть-твёрдое вещество

-

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	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 работы и	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебнопрограммного 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	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

дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	профессиональной деятельности	заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя	
---	-------------------------------	---	--

7 Основная учебная литература

1. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия : учебник / В. В. Белик, К. И. Киенская, 2008. - 286 [2].
2. Болдырев А. И. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. И. Болдырев, 1974. - 504.
3. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования : в 2 ч. / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией: В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. Ч. 2, 2024. - 309.
4. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учеб. для технол. вузов / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2005. - 332.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, 2016. - 167.
2. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, Е. Г. Филатова, В. Г. Соболева, 2018. - 156.
3. Физическая и коллоидная химия : сборник задач и упражнений / Г. В. Иллювиева [и др.], 1973. - 131.
4. Медведев П. И. Физическая и коллоидная химия : крат. курс / П. И. Медведев, 1954. - 272.
5. Поверхностные явления и дисперсные системы (коллоидная химия) : метод. пособие для выполнения лаб. практикума / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 71.
6. Гельфман Марк Иосифович. Коллоидная химия / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2003. - 332.
7. Гельфман Марк Иосифович. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов, 2004. - 332.

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 Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200]) - поставка 2010
3. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500]) - поставка 2010
4. Microsoft Windows Professional 8 Russian
5. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
6. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"
7. Microsoft Office Standard (2007 + 2003)_rus_VLK_для КУИЦ

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Стол-мойка с сушкой и встроенной тумбой
2. Ноутбук Samsung R20/F000
3. Мешалка трехшпиндельная "Hamilton Beach"
4. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
5. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
6. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
7. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
8. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
9. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
10. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"
11. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"

12. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"

13. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"