

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

«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: 01.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 16.06.2026

Год набора – 2026

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

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», «Инженерная и компьютерная графика»

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», «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
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
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	1, 1, 1, 1	8	1, 1, 1, 1	14			2	12	Отчет по лаборатор

	химия									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	4

	соединений.	
--	-------------	--

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:

- 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;

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	Устный опрос по экзаменационным билетам или тестирование

	исследовании процессов, оказывающих влияние на увеличение нефтеотдачи скважин, методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти.	
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

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-твердое 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 дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	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 профессиональной деятельности	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 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

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.

[Сайт] – URL: <https://urait.ru/bcode/540032>

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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-28386.pdf>

2. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, Е. Г. Филатова, В. Г. Соболева, 2018. - 156.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22346.pdf>

3. Физическая и коллоидная химия : сборник задач и упражнений / Г. В. Иллюиева [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.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9959.pdf>

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"