

**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»**

---

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

---

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Матиенко Ольга Ивановна  
Дата подписания: 21.05.2025

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: 08.06.2025

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
ПК-3 Способен выполнять работы по составлению проектной, служебной документации по технологическим процессам добычи нефти и газа	ПК-3.3

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.3	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, как основу для их управления и корректировки технологических процессов составления технологических жидкостных сред для обеспечения работ по эксплуатации скважин	<b>Знать</b> Знает и грамотно использует теоретический материал, пройденных разделов курса по прикладной физической и коллоидной химии. <b>Уметь</b> Умеет выбирать соответствующие методы повышения устойчивости суспензии буровых растворов; методы разрушения эмульсии нефть-вода. <b>Владеть</b> Владеет методами моделирования физико-химических явлений при добыче нефти.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прикладная физическая и коллоидная химия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Физика пласта», «Химия», «Химия нефти и газа», «Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Капитальный и текущий ремонт скважин», «Контроль и регулирование работы скважины», «Методы интенсификации притока нефти», «Повышение нефтеотдачи пластов», «Подземная гидромеханика», «Разработка и эксплуатация месторождений высоковязких нефтей и природных битумов», «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами», «Сбор и подготовка продукции скважин», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Борьба с коррозией нефтегазопромыслового оборудования»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес	Семестр № 4

		гр № 3	
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	22	2	20
лекции	12	2	10
лабораторные работы	10	0	10
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)	77	34	43
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 № 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	Краткий обзор изучаемой дисциплины	1	2					1	34	Просмотр
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

##### 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	Поверхностные явления.	1	2	1	2			3	20	Устный опрос
2	Сорбционные явления	2	2	2	4			1	20	Устный опрос
3	Классификация и получение	3	2	3	2					Устный опрос

	дисперсных систем									
4	Коллоидные растворы	4	2					2	3	Устный опрос
5	Растворы высокомолекулярных соединений	5	2	4	2					Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		10		10				52	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Краткий обзор изучаемой дисциплины	Прикладная физическая и коллоидная химия. Основные понятия.

##### Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Поверхностные явления.	Состояние вещества на границе раздела фаз. Удельная свободная поверхностная энергия (поверхностное натяжение).
2	Сорбционные явления	Адсорбция. Адсорбция на границах раздела газ-раствор, жидкость-раствор. Адсорбционные явления на границах раздела нефти с газом, водой, породой, металлами. Поверхностно активные вещества. Абсорбция.
3	Классификация и получение дисперсных систем	Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Методы конденсации. Дисперсионный анализ (осмотическое давление, седиментация)
4	Коллоидные растворы	Строение коллоидных частиц. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция коллоидных растворов. Пептизация
5	Растворы высокомолекулярных соединений	Взаимодействие ВМС с растворителями: стадии набухания, ограниченное и неограниченное набухание, тепловой эффект набухания, давление набухания, истинные и коллоидные растворы ВМС, высокомолекулярные электролиты. Влияние ВМС на устойчивость буровых растворов.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Определение поверхностного натяжения на границе раздела "жидкость-жидкость"	2
2	Изучение адсорбции на границе «твердое тело-жидкость»	4

3	Седиментационный анализ суспензий	2
4	Влияние ВМС на устойчивость буровых растворов	2

#### 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)	34

##### Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	3
3	Решение специальных задач	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Лекция с ошибками, мозговой-шторм

#### 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:

Подготовку к лабораторной работе следует начать с ознакомления с темой предстоящего занятия, цели работы, задания. Обучающийся должен повторить пройденный на лекциях теоретический материал по теме предстоящего практического занятия, а также при необходимости самостоятельно найти из списка основной или дополнительной литературы и проработать отдельные разделы изучаемой темы.

##### 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.

Вид самостоятельной работы: Оформление отчетов лабораторных работ

Отчет о практической работе составляется индивидуально каждым обучающимся и должен включать:

- цель работы;
- краткий конспект теоретической основы занятия (при необходимости);
- задание на практическое занятие;
- необходимые формулы, схемы, таблицы и расчеты;
- общие выводы и рекомендации.

Контроль выполнения СРС: Правильность расчетов и полнота ответов на вопросы по теме

изучаемого раздела дисциплины.

## **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 3 | Просмотр**

##### **Описание процедуры.**

Прикладная физическая и коллоидная химия. Основные понятия.

##### **Критерии оценивания.**

Тест

#### **6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Состояние вещества на границе раздела фаз. Удельная свободная поверхностная энергия (поверхностное натяжение).

Адсорбция. Адсорбция на границах раздела газ-раствор, жидкость-раствор.

Адсорбционные явления на границах раздела нефти с газом, водой, породой, металлами.

Поверхностно активные вещества. Абсорбция.

Получение дисперсных систем. Методы диспергирования. Методы конденсации.

Дисперсионный анализ (осмотическое давление, седиментация)

Строение коллоидных частиц. Устойчивость дисперсных систем. Коагуляция коллоидных растворов. Пептизация

Взаимодействие ВМС с растворителями: стадии набухания, ограниченное и неограниченное набухание, тепловой эффект набухания, давление набухания, истинные и коллоидные растворы ВМС, высокомолекулярные электролиты. Влияние ВМС на устойчивость буровых растворов.

##### **Критерии оценивания.**

Устный опрос.

Оценка «отлично» ставится при грамотном использовании теоретического материала курса по прикладной физической и коллоидной химии, а также при выполнении лабораторных работ и их защите. Отвечает при устном опросе. Усвоен теоретический материал пройденных разделов дисциплины, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой. Знание терминов и определений, понятий. Способен приготовить суспензию в соответствии с рецептурой

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной</b>
---	----------------------------	---

		<b>аттестации</b>
ПК-3.3	Оценка «отлично» ставится при грамотном использовании теоретического материала курса по прикладной физической и коллоидной химии, а также при выполнении лабораторных работ и их защите. Отвечает при устном опросе. Усвоен теоретический материал пройденных разделов дисциплины, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой. Знание терминов и определений, понятий. Способен приготовить суспензию в соответствии с рецептурой	Устный опрос по контрольным вопросам или по билетам, тестирование

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 4, 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	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Оценка «отлично» ставится при грамотном использовании теоретического материала курса	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного	заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебно-программного	заслуживает обучающийся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного

<p>по прикладной физической и коллоидной химии, а также при выполнении лабораторных работ и их защите. Отвечает при устном опросе. Усвоен теоретический материал пройденных разделов дисциплины, умеет его излагать и увязывать теорию с практикой. Знание терминов и определений, понятий. Способен приготовить суспензию в соответствии с рецептурой</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
--	--	---	--

## 7 Основная учебная литература

1. Гельфман М. И. Коллоидная химия : учеб. для технол. вузов / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2005. - 332.
2. Практикум по коллоидной химии : учеб. пособие для студентов (бакалавров, преподавателей) технол. специальностей вузов по программам курса "Коллоид. химия" / М. И. Гельфман [и др.], 2005. - 256.
3. Гельфман Марк Иосифович. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич. В. П. Юстратов, 2004. - 332.
4. Практикум по физической химии : учебное пособие для / М. И. Гельфман [и др.], 2004. - 254.
5. Белик В. В. Физическая и коллоидная химия : учебник / В. В. Белик, К. И. Киенская, 2008. - 286 [2].

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Гельфман Марк Иосифович. Коллоидная химия / М. Гельфман, О. Ковалевич, В. Юстратов, 2003. - 332.

2. Полак А. Ф. Антикоррозионная защита строительных конструкций на химических и нефтехимических предприятиях / А. Ф. Полак, Г. Н. Гельфман, В. В. Яковлев, 1980. - 80.
3. Кувыкин А. С. Применение высокопрочного гипса в бурении / А. С. Кувыкин, Г. Н. Гельфман, Е. А. Лебедев, 1964. - 123.
4. Шершавина А. А. Физическая и коллоидная химия. Методы физико-химического анализа / А. А. Шершавина, 2005. - 800.
5. Гамеева О. С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. С. Гамеева, 2021. - 328.
6. Яковлева А. А. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / А. А. Яковлева, Е. Г. Филатова, В. Г. Соболева, 2018. - 156.

## **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\_2007
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP\_prof\_64, XP\_prof\_32 - поставка 2010
3. Microsoft Windows Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
4. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
5. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010 от ООО "Азон"
6. Microsoft Office Standard 2010\_RUS\_ поставка 2010\_(артикул 021-09683)

## **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 1Тб/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"