

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра биоэкологии и техносферной безопасности (БГТИ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.22 Физическая и коллоидная химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.22 Физическая и коллоидная химия» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

биоэкологии и техносферной безопасности

наименование кафедры

протокол № 8 от "23" марта 2026 г.

Декан строительно-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И. В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель

должность



подпись

Е.А. Душкина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР

личная подпись

М. А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

код наименование



личная подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры

личная подпись



М.А. Щебланова

расшифровка подписи

© Душкина Е.А., 2026

© Бузулукский гуманитарно-технологический (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: овладение знаниями по протеканию химических, физико-химических и коллоидно-химических процессов, развитие химического мышления, формирование умений и навыков химического эксперимента с последующей обработкой и представлений экспериментальных данных.

Задачи:

- приобретение студентами знаний в области физической и коллоидной химии;
- формирование навыков изучения научной литературы и официальных статистических обзоров;
- усвоение значения основных понятий, методов и законов физической и коллоидной химии и применение их в практической деятельности;
- формирование у студента способности к анализу и синтезу лабораторной информации, знаний принципов составления научно-технических отчетов по выполненным лабораторным работам.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.Б.19 Химия*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Геология нефти и газа*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1-В-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знать: - особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов; - правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; - растворы и процессы, протекающие в растворах. Уметь: - решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания; - выбирать оптимальный метод качественного и количественного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты. Владеть: - методиками измерения значений физических величин; - практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; - методикой оценки погрешностей измерений.
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4-В-1 Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4-В-2 Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4-В-3 Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы; - проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные. Владеть: - техникой экспериментирования с использованием экспериментальных данных в офисных приложениях.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	52,25	52,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	91,75	91,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Агрегатные состояния веществ.	20	2	-	4	14
2	Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ.	26	4	-	6	16
3	Химическое равновесие. Растворы.	22	2	-	6	14
4	Электрохимические процессы. Поверхностные явления.	26	4	-	6	16
5	Коллоидные системы.	22	2	-	6	14
6	Растворы высокомолекулярных веществ. Студни и гели. Эмульсии и пены.	28	4	-	6	18
	Итого:	144	18	-	34	92
	Всего:	144	18	-	34	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Агрегатные состояния веществ. Введение. Газовые законы. Уравнения состояния идеального газа. Кинетическая теория газов. Реальные газы. Плазма. Характеристика жидкого состояния. Поверхностное натяжение. Вязкость жидкостей. Давление насыщенного пара жидкости. Характеристика свойств вещества в твердом состоянии. Фазовые переходы.

Раздел № 2. Химическая термодинамика. Химическая кинетика и катализ. Предмет химической термодинамики, параметры. Классификация термодинамических процессов. Внутренняя энергия, энтальпия. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Зависимость тепловых эффектов от температуры. Теплоты образования. Второй закон термодинамики, энтропия. Условия, характеризующие направленность химической реакции. Третий закон термодинамики. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Константа скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Катализ.

Раздел № 3. Химическое равновесие. Растворы. Закон действующих масс. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Уравнения изотермы, изобары, изохоры. Отклонения от акинов Вант-Гоффа и Рауля в растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации. Закон действующих масс в применении к электролитам. Теория сильных электролитов. Электропроводность. Удельная электропроводность. Измерение электропроводности растворов электролитов. Практическое применение электропроводности.

Раздел № 4. Электрохимические процессы. Поверхностные явления. Химические источники тока, электродные потенциалы, электролиз, ЭДС и применение законов электролиза. Понятие о коррозии металлов. Поверхностные явления. Удельная поверхность. Поверхностная энергия. Поверхностные явления на границе раздела фаз. Поверхностное натяжение. Адсорбция на поверхности раствор – газ. Растекание одной жидкости по поверхности другой. Взаимодействие жидкости с поверхностью твердого тела. Адсорбция газов на твердых телах, капиллярная конденсация, гистерезис. Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Полимолекулярная адсорбция, уравнение БЭТ. Хроматография.

Раздел № 5. Коллоидные системы. Общая характеристика коллоидных систем и методы их получения. Методы получения коллоидных систем. Строение золей. Дисперсные системы, их классификация, способы получения коллоидных систем. Оптические, кинетические и электрические свойства коллоидных систем, строение двойного электрического слоя. Нефелометрия. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение. Диффузия в золях. Осмотическое давление золей. Электрические свойства коллоидных систем. Электрокинетические явления. Строение двойного электрического слоя. Изоэлектрическое состояние. Понятие о кинетической и агрегатной устойчивости. Коагуляция и седиментация. Коагуляция коллоидных растворов электролитами и смесью электролитов. Взаимная коагуляция коллоидных растворов.

Раздел № 6. Растворы высокомолекулярных веществ. Студни и гели. Эмульсии и пены.

Общие свойства высокомолекулярных соединений. Строение молекул белковых веществ. Устойчивость растворов высокомолекулярных соединений. Высаливание. Денатурация. Защита золь высокомолекулярных соединений. Классификация студней. Методы получения студней. Набухание. Оводнение и высушивание гелей. Гистерезис. Синерезис. Диффузия и электропроводность в студнях. Химические реакции в студнях. Общие свойства эмульсий. Получение эмульсий и обращение фаз. Разрушение эмульсий. Моющие действия поверхностно-активных веществ. Пены. Причины устойчивости пены. Практическое значение эмульсий и пен.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Влияние агрегатного состояния вещества на его физические свойства: сравнение плотности, вязкости и теплопроводности газа, жидкости и твёрдого тела	2
2	1	Определение вязкости и поверхностного натяжения жидкости как характеристики её жидкого агрегатного состояния	2
3	2	Определение теплового эффекта растворения соли и расчёт энтальпии растворения	2
4	2	Изучение влияния концентрации реагентов и температуры на скорость гомогенной химической реакции	2
5	2	Определение каталитического действия катализатора на скорость разложения пероксида водорода	2
6	3	Изучение смещения химического равновесия в растворе под действием концентрации и температуры	2
7	3	Определение концентрации раствора методом разбавления и расчёт молярной концентрации и массовой доли	2
8	3	Коллигативные свойства растворов. Растворы электролитов.	2
9	4	Поверхностные электрохимические процессы в гальваническом элементе Zn Cu	2
10	4	Электрохимический перенос металла на границе фаз: электролиз CuSO_4	2
11	4	Адсорбция и снижение поверхностного натяжения растворов ПАВ	2
12	5	Синтез и визуализация золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и As_2S_3 методами гидролиза и сульфидирования	2
13	5	Получение и коагуляция лиофильных золь	4
14	5	Изучение набухания полимерных веществ и неорганических коллоидных систем в воде	2
15	6	Механическая прочность и коагуляция пены.	2
16	6	Формирование желатиновых студней: влияние pH и температуры	2
17	6	Разрушение эмульсии электролитами и нагревом	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 452 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17490-8; Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/559839/p.317>

5.2 Дополнительная литература

Коллоидная химия: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Ф. Марков, Т. А. Алексеева, Л. А. Брусницына, Л. Н. Маскаева; под научной редакцией В. Ф. Маркова. — Москва: Издательство Юрайт, 2025; Екатеринбург: Уральский федеральный университет. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20494-0 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1435-5 (Уральский федеральный университет). — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/558261>.

Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06719-4. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/563639>.

Булидорова, Г.В. Физическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с.: ил., табл. - ISBN 978-5-7882-1367-5. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360>.

5.3 Периодические издания

Химия и жизнь: журнал [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство научно-популярной литературы «Химия и жизнь». — Режим доступа: <https://hij.ru/read/issues/2026/march/35593/>

Успехи химии [Электронный ресурс]. Обзорный журнал по химии (Russian Chemical Reviews). Ежемесячный журнал. ISSN:0042-1308 - печатная версия. ISSN: 1817-5651. — Режим доступа: <https://www.uspkhim.ru/>

Кинетика и катализ [Электронный ресурс]. - ISSN (PRINT): 0453-8811. Импакт-фактор (РИНЦ): 1,191. — Режим доступа: <https://kincatras.ru/o-zhurnale-ru-120.html> .

Новый химический журнал (NewChemJournal.ru) [Электронный ресурс] — электронное издание, учреждённое Институтом общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН. — Режим доступа: newchemjourna.ru.

5.4 Интернет-ресурсы

Сайт Alhimikov.net: учебные и справочные материалы по химии. — Режим доступа: <http://n-t.ru/ri/ps>

Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы. — Режим доступа: <http://www.chemport.ru>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Операционная система Linux RED OS MUROM 7.3.1

Офисные приложения LibreOffice

Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

Яндекс-браузер

БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа: <https://niks.su/>

Ресурсы Национального открытого университета. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/search>

Федеральный образовательный портал. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

Большая российская энциклопедия. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и техническими средствами обучения (стационарный или переносной проекционный экран, ноутбук переносной, мультимедиа -проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются специализированные лаборатории. Специализированные лаборатории оснащены необходимыми химическими реактивами, лабораторной посудой и лабораторным оборудованием: микроскопы; лабораторные инструменты и материалы; комплекты постоянных препаратов; коллекции. Перечень оборудования, используемого при проведении лабораторных работ, определяется тематикой занятия.

В лабораториях предусмотрена аптечка для оказания первой помощи, средства пожаротушения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) оснащена специализированной мебелью, аудиторной доской, техническими средствами обучения (стационарный проекционный экран, мультимедиа – проектор, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала).

Помещение для самостоятельной работы оснащено специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала.