


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

 Директор колледжа
О.В. Жижикина

28 января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая и коллоидная химия»

специальности:

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Петропавловск-Камчатский
2026

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО по специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Преподаватель высшей категории



Е.А. Шорохова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2026 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:	4
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	5
Катализ	6
3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Информационное обеспечение обучения.....	9
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	11

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» (базовый уровень).

Рабочая программа учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке, при освоении рабочей профессии в рамках специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

общеобразовательная дисциплина профессионального цикла (ОП.13).

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить расчеты, используя основные законы физической и коллоидной химии;
- выполнять физико-химический эксперимент и оформлять результаты эксперимента.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные законы физической и коллоидной химии;
- свойства истинных и коллоидных растворов;
- основы электрохимии;
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ПК 1.3.	Проводить экологический мониторинг окружающей среды.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60
в том числе:	
лабораторные занятия	30
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	0
Итоговая аттестация в форме 4 семестр – дифф. зачет	

3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	ОК/ПК
Введение	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Предмет «Физической химии». М.В. Ломоносов – основоположник физической химии. Использование методов и законов физической химии в других областях химии, биологии, геологии в области охраны окружающей среды и рационального природопользования		
	2 Прикладное значение физической химии. Использование физико-химических закономерностей для нахождения оптимальных условий ведения химических процессов и сознательного управления ими в производственных условиях. Применение законов физической химии для защиты окружающей среды		
Раздел 1. Физическая химия			
Тема 1.1. Основа химической термодинамики	Содержание учебного материала:	4	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Предмет термодинамики, его сущность и содержание. Некоторые основные понятия термодинамики. Состояния системы, процесс, функции состояния системы. Внутренняя энергия системы. Свободная и связанная энергия. Теплота и работа.		
	2 Закон сохранения энергии и первое начало термодинамики. Формулировка первого начала термодинамики. Тепловой эффект химической реакции как мера изменения внутренней энергии и энтальпии. Соотношение между изобарным и изохорным тепловым эффектом химической реакции. Различные типы термодинамических процессов.		
	3 Закон Гесса - основной закон термохимии. Теплота образования и разложения вещества. Теплота сгорания. Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Факторы, влияющие на тепловой эффект химической реакции.		
	4 Предел течения самопроизвольных необратимых процессов. Факторы интенсивности и экстенсивности. Принцип минимума свободной энергии.		
	Лабораторная работа:	10	
	Техника безопасности при выполнении работ по курсу «Физическая и коллоидная химия». Фотоколориметрия.		
Тема 1.2. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Агрегатные состояния вещества. Общая характеристика 4-х агрегатных состояний. Условия перехода из одного агрегатного состояния в другое.		
	2 Газообразное состояние вещества. Понятие об идеальном газе. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Реальные газы. Изотермы реального и идеального газов.		
	3 Жидкое состояние вещества, его особенности. Внутреннее давление жидкости. Вязкость жидкостей. Измерение вязкости. Зависимость вязкости жидкости от природы, температуры и концентрации жидкости.. Испарение и конденсация жидкостей.		
	4 Твердое состояние вещества, его особенности. Кристаллическое и аморфное состояние. Классификация кристаллических решеток. Плазменное состояние вещества. Условия перехода вещества в плазменное состояние.		
Тема 1.3. Химическое равновесие	Содержание учебного материала:	2	
	1 Обратимость химических реакций. Изменение скорости прямой и обратной реакции во времени. Закон действующих масс. Истинное химическое равновесие. Константы химического равновесия. Равновесие в растворах электролитов. Факторы, влияющие на положение равновесия в химической системе. Принцип Ле-Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры		

	Лабораторная работа: Потенциометрия.	4	
Тема 1.4. Фазовое равновесие	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса. Классификация систем по числу компонентов, фаз и степеней свободы. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах на примере воды.		
Раздел 2. Химическая кинетика			
Тема 2.1 Растворы	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Общая характеристика растворов. Растворение как физико-химический процесс. Гидратная (сольватная) теория растворов Д.И.Менделеева. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Развитие понятия кислоты и основания. Сила кислот и оснований. Ионное произведение воды. Понятие рН. Классификация кислот и оснований по отношению к воде. Вычисление рН водных растворов солей (гидролиз солей). Буферные растворы.		
Тема 2.2. Химическая кинетика	Содержание учебного материала:	2	
	1 Сущность химической кинетики. Скорость химической реакции. Основы кинетики гомогенных процессов. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости и её физический смысл. Изменение скорости реакции во времени. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Энергетический барьер реакции. Скорость фотохимических реакций. Гетерогенные реакции, цепные реакции.		
Тема 2.3. Катализ	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Катализ, основные понятия и определения. Особенности каталитических реакций. Гомогенный катализ. Теория промежуточных соединений. Гетерогенный катализ. Факторы, влияющие на активность катализатора. Специфичность действия катализатора. Роль катализаторов в биологических процессах. Торможение химических процессов. Ингибиторы.		
Тема 2.4. Электрохимия	Содержание учебного материала:	2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1 Сущность электролиза. Особенности электрохимических процессов. Электролиз растворов. Электролиз расплавов. Электролиз растворов солей в разных средах. Применение электролиза. Законы электролиза (законы Фарадея). Понятие о потенциометрическом методе анализа		

Раздел 3. Основы коллоидной химии				
Тема 3.1. Коллоидные системы	Содержание учебного материала:		4	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1	Коллоидная химия – химия дисперсных систем. Роль дисперсных систем в природе и технике, их основные особенности. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фаз, составляющих систему. Методы получения и очистки коллоидных растворов (золей). Свойства коллоидных растворов. Молекулярно-кинетические свойства. Броуновское движение и его особенности в коллоидных системах. Оптические свойства ультрамикроретерогенных систем. Эффект Фарадея-Гиндаля. Диализ. Электролиз. Строение мицелл золей. Коагуляция. Коагулирующие действия различных факторов.		
	Лабораторные работы:			
Получение коллоидных систем.				
Тема 3.2. Грубодисперсные системы	Содержание учебного материала:		2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1	Понятие о суспензиях, эмульсиях, аэрозолях. Основные факторы устойчивости таких систем. Механизм действия эмульгаторов. Практическое использование микроретерогенных систем в современной технике. Микроретерогенные системы и вопросы загрязнения окружающей среды		
Тема 3.3. Растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала:		2	ОК 1. ОК 2. ПК 1.3.
	1	Общая характеристика растворов ВМС. Сравнение их свойств со свойствами низкомолекулярных соединений и ультрамикроретерогенных систем. Растворы ВМС в природе и технике. Особые свойства растворов ВМС (набухание, структурная вязкость, высаливание). Стабилизация дисперсных систем посредством ВМС. Адсорбция ВМС на различных материалах, практическое применение этого явления.		
	Лабораторная работа:			
Растворы высокомолекулярных соединений. Оптические свойства коллоидных систем				
Дифференцированный зачет			2	
Всего:			60	

3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Предмет изучения и разделы физической химии. Области применения физико-химических методов исследования.
2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение идеального газа.
3. Физический смысл универсальной газовой постоянной, ее численные значения и размерность.
4. Идеальные газы. Отличия реальных газов от идеальных.
5. Особенности жидкого состояния вещества.
6. Поверхностное натяжение. Методы его определения.
7. Вязкость, ее определение с помощью вискозиметра. Определение вязкости методом падающего шарика.
8. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества и их значение в борьбе с загрязнением окружающей среды.
9. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Классификация кристаллических решеток.
10. Плазменное состояние вещества. Условия перехода вещества в плазменное состояние.
11. Классификация термодинамических систем и процессов. Состояние системы, функции состояния и функции процесса.

12. Внутренняя энергия системы. Свободная и связанная энергия.
13. Закон сохранения энергии и первое начало термодинамики.
14. Тепловой эффект химической реакции. Соотношение между изобарным и изохорным тепловым эффектом химической реакции.
15. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
16. Теплота образования разложения веществ. Теплота сгорания. Теплота растворения. Теплота нейтрализации. Факторы, влияющие на тепловой эффект химической реакции.
17. Второе начало термодинамики. Энтропия. Предел течения самопроизвольных необратимых процессов.
18. Обратимые и необратимые химические реакции. Закон действия масс.
19. Факторы, влияющие на положение равновесия в химической системе. Принцип Ле-Шателье.
20. Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
21. Классификация систем по числу компонентов, фаз и степеней свободы. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах.
22. Общая характеристика растворов. Классификация растворов по агрегатному состоянию растворителя и растворенного вещества, по степени дисперсности частиц растворенного вещества.
23. Ионно-дисперсные, молекулярно-дисперсные, коллоидно-дисперсные и грубодисперсные системы. Свойства растворов, зависящее от числа частиц в растворе и от их размера.
24. Растворы газов в жидкостях. Влияние давления и температуры на растворимость газа в жидкости.
25. Средняя и истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
26. Основы кинетики гомогенных процессов.
27. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
28. Константа скорости и ее физический смысл. Изменение скорости реакции во времени.
29. Молекулярность и порядок реакции. Период полу распада.
30. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
31. Цепные реакции и их особенности. Фотохимические и радиационно-химические процессы.
32. Особенности каталитических реакций. Гомогенный катализ. Теория промежуточных соединений.
33. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенно-каталитических реакциях.
34. Адсорбция газов и растворимых веществ твердыми адсорбентами. Применение адсорбционных процессов.
35. Ионнообменная адсорбция. Хемосорбция.
36. Факторы, влияющие на активность катализатора. Специфичность действия катализатора.
37. Роль катализаторов в биологических процессах.
38. Торможение химических процессов. Ингибиторы. Ингибиторы биологических процессов.
39. Взаимные превращения химической и электрической энергии.
40. Особенности электрохимических процессов.
41. Электрохимия и ее прикладное значение для физико-химических методов анализа.
42. Теория сильных электролитов. Коэффициент проводимости.
43. Электролиз. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
44. Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии.

45. Электродвижущие силы. Равновесный электродный заряд.
46. Потенциометрический метод анализа.
47. Дисперсные системы. Роль дисперсных систем в природе и технике, их основные особенности.
48. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фаз, составляющих систему.
49. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
50. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов.
51. Броуновское движение и его особенности в коллоидных системах.
52. Оптические свойства ультрамикрорегетерогенных систем. Эффект Фарадея-Тиндаля.
53. Электрические свойства коллоидных систем. Электрофорез и электроосмос. Диализ.
54. Строение мицелл золей.
55. Коагуляция. Коагулирующие действия различных факторов.
56. Грубодисперсные системы. Суспензии, эмульсии и аэрооли.
57. Механизм действия эмульгаторов. Практическое использование микрогетерогенных систем в современной технике.
58. Микрогетерогенные системы и вопросы загрязнения окружающей среды.
59. Общая характеристика растворов высокомолекулярных соединений.
60. Растворы высокомолекулярных соединений в природе и технике.
61. Особые свойства растворов высокомолекулярных соединений (набухание, высаливание, структурная вязкость).
62. Стабилизация дисперсных систем посредством высокомолекулярных соединений.
63. Адсорбция высокомолекулярных соединений на различных материалах, практическое применение этого явления.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете «Химия».

Оборудование учебного кабинета:

- столы и стулья по количеству обучающихся
- набор схем и таблиц по неорганической и органической химии; оснащённая приборами и реактивами химическая лаборатория.
- компьютер, интерактивная доска.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий,

Основная литература

1. Кудряшева, Н. С. Физическая и коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 379 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00447-2. <https://www.biblio-online.ru/book/fizicheskaya-i-kolloidnaya-himiya-433315>
2. Гавронская, Ю. Ю. Коллоидная химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. Ю. Гавронская, В. Н. Пак. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 287 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00666-7. <https://www.biblio-online.ru/book/kolloidnaya-himiya-434581>

Дополнительная литература:

3. Белик В.В., Киевская К.И. Физическая и коллоидная химия. – М.: Академия, 2005.
4. Гельфман М.И. Коллоидная химия. – СПб.: Лань, 2008.
5. Ипполитов Е.Г. Физическая химия: учебник. – М.: Академия, 2005.
6. Сумм Б.Д. Основы коллоидной химии: учеб. пособие. – М.: Академия, 2007.
7. Щукин Е.Д. Коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 2004.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Общая/ профессиональная компетенция	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; – определять необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) 	Практические работы Экзамен
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	Фронтальный опрос
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска 	Практические работы Экзамен

	Знания: – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации	Фронтальный опрос
ПК 1.3. Проводить экологический мониторинг окружающей среды.	Навыки: – навык выполнения базовых химических операций и экспресс-методов анализа (например, титрование, использование тест-систем, рН-метрия) для определения качественного и количественного состава загрязняющих веществ в объектах окружающей среды	Практические работы Экзамен
	Умения: – умение на основе химических знаний интерпретировать результаты лабораторных анализов проб (воды, воздуха, почвы), выявляя источники загрязнения и оценивая степень экологической опасности по химическим показателям	Практические работы Экзамен
	Знания: – знание химических основ возникновения и оценки экологических проблем, включая ПДК, классы опасности веществ, а также механизмы миграции и трансформации химических соединений в компонентах окружающей среды	Фронтальный опрос

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за _____ / _____ учебный год
 В рабочую программу по дисциплине Физическая и коллоидная химия для специальности 20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
 (должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР _____
 (подпись) _____ (Ф.И.О.)