

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

 О.В. Жижикина

«29» 01 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая и коллоидная химия»

специальности:

20.02.01 «Экологическая безопасность природных комплексов»

Петропавловск-Камчатский
2025

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 колледжа



Е.А. Шорохова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа
Протокол № 1 от 28 января 2025 г.

Заместитель директора колледжа по УМР



Е.К. Кудрявцева

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр
1. Паспорт учебной дисциплины	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППССЗ	4
1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам изучения дисциплины	4
1.4. Количество часов отведенных на изучение дисциплины	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины	4
3. Структура и содержание учебной дисциплины	5
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине	8
4. Условия реализации учебной дисциплины	10
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
4.2. Информационное обеспечение обучения	10
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	11
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	12

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.

1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **60** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **60** часов;

самостоятельной работы обучающегося **0** часов.

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;

Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	ЛР 4
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий	ЛР 7

собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	
Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности	
Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности	ЛР 13
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	ЛР 14
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	ЛР 15
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	ЛР 16
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	ЛР 17

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
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:		1
	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. Основы химической термодинамики	Содержание учебного материала:		4
	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:		
	Техника безопасности при выполнении работ по курсу «Физическая и коллоидная химия». Фотоколориметрия.		10
Тема 1.2. Молекулярно-кинетическая теория агрегатных состояний вещества	Содержание учебного материала:		2
	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:		
	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.	1
РАЗДЕЛ 2. Химическая кинетика			
Тема 2.1 Растворы	Содержание учебного материала:		2
	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: 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.	2
Тема 2.4. Электрохимия	Содержание учебного материала: 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	4
РАЗДЕЛ 3. Основы коллоидной химии		
Тема 3.1. Коллоидные системы	Содержание учебного материала: 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-Тиндаля. Диализ. Электролиз. Строение мицелл золей. Коагуляция. Коагулирующие действия различных факторов.	4
	Лабораторные работы: Получение коллоидных систем.	8
Тема 3.2. Грубодисперсные системы	Содержание учебного материала: 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	4
Тема 3.3. Растворы высокомолекулярных соединений	Содержание учебного материала: 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.	2
	Лабораторная работа: Растворы высокомолекулярных соединений. Оптические свойства коллоидных систем	8
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 микрорегетерогенных систем в современной технике.
58. Микрорегетерогенные 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 требует наличия учебного кабинета и учебной лаборатории.

Оборудование учебного кабинета:

Плакаты, соответствующие содержанию дисциплины; аудиовизуальные средства, модели и муляжи, используемые для наглядной демонстрации на аудиторных занятиях.

Оборудования учебной лаборатории:

Химическая посуда (пробирки, мерные цилиндры, колбы, пипетки, бюретки, стаканы и др.), реактивы, штативы, термометры, секундомеры, химическое оборудование (водяная баня, лабораторные весы, термостат, электрическая плитка), вытяжной шкаф, огнетушитель и ведро с песком.

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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения: - производить расчеты, используя основные законы физической и коллоидной химии;	Домашняя работа, контрольная работа
- выполнять физико-химический эксперимент и оформлять результаты эксперимента.	Лабораторная работа
Знания: - основные законы физической и коллоидной химии;	Тестирование
- свойства истинных и коллоидных растворов;	Коллоквиум
- основы электрохимии;	Контрольная работа
- правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.	Домашняя работа

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.)