

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Жижкина О.В.

2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ**

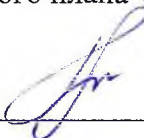
специальность 35.02.10 «Обработка водных биоресурсов»

Петропавловск-Камчатский  
2022 г.

Рабочая программа составлена на основании ФГОС СПО, ПООП специальности 35.02.10 «Обработка водных биоресурсов» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Преподаватель высшей категории колледжа

  
\_\_\_\_\_

Е.А. Шорохова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа

протокол педагогического совета № 6 от «29» ноября 2022 г.

Зам. директора по УМР

  
\_\_\_\_\_

Жигарева Е.В.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Паспорт учебной дисциплины	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ	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	5
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной 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	9
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	10

# 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 **35.02.10 «Обработка водных биоресурсов» (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 35.02.10 «Обработка водных биоресурсов» при наличии среднего (полного) общего образования или начального профессионального образования.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Общепрофессиональная дисциплины профессионального цикла

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

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

*иметь представление:*

- о научных основах физической и коллоидной химии, ее практическом значении и применении в решении задач по охране окружающей среды;
- о связи с другими дисциплинами;

*знать:*

- основные законы физической и коллоидной химии;
- свойства истинных и коллоидных растворов;
- основы электрохимии;

*уметь:*

- производить расчеты, используя основные законы физической и коллоидной химии.

## 1.4. Количество часов на освоение примерной программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося **68** часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **60** часа.

## 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	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

### Личностные результаты реализации программы воспитания

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 собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 7
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
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
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	68
Консультации	2
Промежуточная аттестация	6
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
лабораторные занятия	15
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	-
<b>Итоговая аттестация</b> 4 семестр в форме – экзамена	

### 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
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	<b>4</b>
	1 Предмет «Физической химии». М.В. Ломоносов – основоположник физической	

		химии. Использование методов и законов физической химии в других областях химии, биологии	
	2	Прикладное значение физической химии. Использование физико-химических закономерностей для нахождения оптимальных условий ведения химических процессов и сознательного управления ими в производственных условиях	
<b>РАЗДЕЛ 1. Физическая химия</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Основы химической термодинамики	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>8</b>
	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	Второй закон термодинамики. Возможность использования второго начала термодинамики для определения вероятности протекания процесса. Предел течения самопроизвольных необратимых процессов. Факторы интенсивности и экстенсивности. Принцип минимума свободной энергии.	
<b>Тема 1.2.</b> Химическое равновесие	1	Обратимость химических реакций. Изменение скорости прямой и обратной реакции во времени. Закон действующих масс. Истинное химическое равновесие. Константы химического равновесия. Факторы, влияющие на положение равновесия в химической системе. Принцип Ле-Шателье. Зависимость константы равновесия от температуры	<b>4</b>
<b>Тема 1.3.</b> Фазовое равновесие	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.	<b>2</b>
<b>РАЗДЕЛ 2. Химическая кинетика</b>			
<b>Тема 2.1</b> Растворы	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. Буферные растворы.	<b>2</b>
		<b>Лабораторные работы</b> Техника безопасности при выполнении работ по курсу «Физическая и коллоидная химия». Фотоколориметрия.	<b>8</b>
<b>Тема 2.2.</b> Химическая кинетика	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.	<b>4</b>
	2	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.	<b>4</b>
<b>Тема 2.4.</b> Электрохимия	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	<b>2</b>

	<b>Раздел 3. Основы коллоидной химии</b>		
	<b>1. Содержание учебного материала</b>		
<b>Тема 3.1.</b>	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 ультрамикрорегетерогенных систем. Эффект Фарадея-Гиндаля. Диализ. Электролиз. Строение мицелл золей. Коагуляция. Коагулирующее действие различных факторов.	<b>5</b>
	<b>Лабораторные занятия:</b>		<b>7</b>
	Получение коллоидных систем Оптические свойства дисперсных систем		
<b>Тема 3.2. Грубодисперсные системы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>
	1.	Понятие о суспензиях, эмульсиях, аэрозолях. Основные факторы устойчивости таких систем. Механизм действия эмульгаторов. Практическое использование микрорегетерогенных систем в современной технике. Микрорегетерогенные системы	
<b>Тема 3.3. Растворы высокомолекулярных соединений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>
	1.	Общая характеристика растворов ВМС. Сравнение их свойств со свойствами низкомолекулярных соединений и ультрамикрорегетерогенных 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.	
	<b>Всего:</b>		<b>60</b>

### 3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Предмет изучения и разделы физической химии. Области применения физико-химических методов исследования.
2. Поверхностное натяжение. Методы его определения.
3. Классификация термодинамических систем и процессов. Состояние системы, функции состояния и функции процесса.
4. Внутренняя энергия системы. Свободная и связанная энергия.
5. Закон сохранения энергии и первое начало термодинамики.
6. Тепловой эффект химической реакции. Соотношение между изобарным и изохорным тепловым эффектом химической реакции.
7. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса.
8. Второе начало термодинамики. Энтропия. Предел течения самопроизвольных необратимых процессов.
9. Обратимые и необратимые химические реакции. Закон действия масс.
10. Факторы, влияющие на положение равновесия в химической системе. Принцип Ле-Шателье.
11. Основные понятия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.
12. Классификация систем по числу компонентов, фаз и степеней свободы. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах.
13. Общая характеристика растворов. Классификация растворов по агрегатному состоянию растворителя и растворенного вещества, по степени дисперсности частиц растворенного вещества.
14. Ионно-дисперсные, молекулярно-дисперсные, коллоидно-дисперсные и грубодисперсные системы. Свойства растворов, зависящее от числа частиц в растворе и от их размера.
15. Растворы газов в жидкостях. Влияние давления и температуры на растворимость газа в жидкости.
16. Средняя и истинная скорость химической реакции. Факторы, влияющие на

скорость химической реакции.

17. Основы кинетики гомогенных процессов.
18. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс.
19. Константа скорости и ее физический смысл. Изменение скорости реакции во времени.
20. Молекулярность и порядок реакции. Период полу распада.
21. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
22. Цепные реакции и их особенности. Фотохимические и радиационно-химические процессы.
23. Особенности каталитических реакций. Гомогенный катализ. Теория промежуточных соединений.
24. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенно-каталитических реакциях.
25. Адсорбция газов и растворимых веществ твердыми адсорбентами. Применение адсорбционных процессов.
26. Ионнообменная адсорбция. Хемосорбция.
27. Факторы, влияющие на активность катализатора. Специфичность действия катализатора.
28. Роль катализаторов в биологических процессах.
29. Торможение химических процессов. Ингибиторы. Ингибиторы биологических процессов.
30. Взаимные превращения химической и электрической энергии.
31. Особенности электрохимических процессов.
32. Электрохимия и ее прикладное значение для физико-химических методов анализа.
33. Теория сильных электролитов. Коэффициент проводимости.
34. Электролиз. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.
35. Коррозия металлов: характеристика, особенности и механизм процесса. Методы защиты от коррозии.
36. Электродвижущие силы. Равновесный электродный заряд.
37. Потенциометрический метод анализа.
38. Дисперсные системы. Роль дисперсных систем в природе и технике, их основные особенности.
39. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фаз, составляющих систему.
40. Методы получения и очистки коллоидных растворов.
41. Грубодисперсные системы. Суспензии, эмульсии и аэрооли.
42. Механизм действия эмульгаторов. Практическое использование микрогетерогенных систем в современной технике.
43. Микрогетерогенные системы и вопросы загрязнения окружающей среды.
44. Общая характеристика растворов высокомолекулярных соединений.
45. Растворы высокомолекулярных соединений в природе и технике.
46. Особые свойства растворов высокомолекулярных соединений (набухание, высаливание, структурная вязкость).
47. Стабилизация дисперсных систем посредством высокомолекулярных соединений.
48. 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.

Оборудование учебного кабинета:

набор схем и таблиц по физической и коллоидной химии.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### 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. *Шукин Е.Д.* Коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 2004.

##### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl>

<http://www.twirpx.com>

<http://www.sciteclibrary.ru/>

<http://www.xumuk.ru/>

## 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
<b>Умения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– производить расчеты, используя основные законы физической химии.</li><li>- пользоваться аппаратурой и приборами;</li><li>- определять строение мицеллы золя, используя законы коллоидной химии</li></ul>	<i>Проверочные работы</i> <i>Лабораторная работа</i> <i>Лабораторная работа.</i>
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные законы физической и коллоидной химии;</li><li>– свойства истинных и коллоидных растворов;</li><li>– основы электрохимии.</li></ul>	<i>Практическая работа, проверочная работа</i> <i>Практическая работа, проверочная работа</i> <i>Практическая работа, проверочная работа</i>

## 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  
35.02.10 «Обработка водных биоресурсов» вносятся следующие дополнения и изменения:

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

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета колледжа  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)