

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

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
О.В. Жижкина  
  
« 31 » 01 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

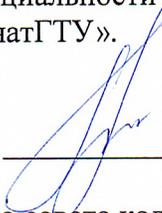
**«ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»**

специальности:  
35.02.10 «Обработка водных биоресурсов»

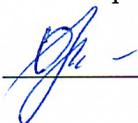
Петропавловск-Камчатский,  
2024

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

Составитель рабочей программы  
Преподаватель высшей категории

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Шорохова

Рабочая программа рассмотрена на заседании педагогического совета колледжа  
Протокол № 06 от «30» ноября 2023 г.

Директор колледжа  \_\_\_\_\_ О.В. Жижикина

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

|   |   |   |          |
|---|---|---|----------|
|   |   | 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><br>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><br>Химическое равновесие           | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | <b>4</b> |
|   | 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>Тема 1.3.</b><br>Фазовое равновесие              | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | <b>2</b> |
|   | 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>РАЗДЕЛ 2. Химическая кинетика</b>                |   |   |          |
| <b>Тема 2.1</b><br>Растворы                         | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | <b>2</b> |
|   | 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>Лабораторные работы</b>  |   | <b>8</b> |
|   | Техника безопасности при выполнении работ по курсу «Физическая и коллоидная химия». Фотоколориметрия. |   |          |
| <b>Тема 2.2.</b><br>Химическая кинетика             | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | <b>4</b> |
|   | 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. |          |
|   | 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><br>Электрохимия                    | <b>Содержание учебного материала:</b>   |   | <b>2</b> |
|   | 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>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<br>Оптические свойства дисперсных систем   |           |
| <b>Тема 3.2.<br/>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.<br/>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<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки<br>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><br><i>Лабораторная работа</i><br><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><br><i>Практическая работа, проверочная работа</i><br><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.)