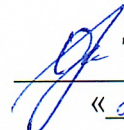


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

 Директор колледжа  
О.В. Жижикина  
« 31 » 01 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

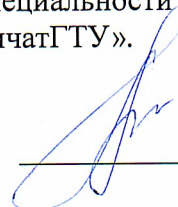
специальности:

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 ОПОП	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	7
4. Условия реализации учебной дисциплины	8
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
4.2. Информационное обеспечение обучения	8
5. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	9
6. Дополнения и изменения в рабочей программе	9

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ

### 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 «Основы аналитической химии» 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 (ОП.02).

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

- обосновано выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчеты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ вещества неизвестного состава;
- проводить количественный анализ вещества.

**знать:**

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- физические и химические свойства органических соединений, классификацию, номенклатуру;
- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося 81 час, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 75 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;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ПК 1.4 ПК 2.4	Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
ПК 3.4	Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий;

### **Личностные результаты реализации программы воспитания**

<b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b>	<b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b>
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»	<b>ЛР 4</b>
Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	<b>ЛР 7</b>
<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	<b>ЛР 13</b>
Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	<b>ЛР 14</b>
Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем	<b>ЛР 15</b>
Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности	<b>ЛР 16</b>
Проявляющий ценностное отношение к культуре и искусству, к культуре речи и культуре поведения, к красоте и гармонии	<b>ЛР 17</b>

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы:

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	81
Промежуточная аттестация	6
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	75
в том числе:	
Практические занятия	24
Лабораторные работы	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	-
<b>Итоговая аттестация 4 семестр в форме – экзамена</b>	

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

#### «ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
2	3	4
	<b>Введение</b> Аналитическая химия как наука. Методы анализа. Аналитические свойства и реакции веществ. Общая схема и стадии аналитического процесса.	1
<b>РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии</b>		
<b>Тема 1.1. Общие положения и принципы аналитической химии</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Способы выражения состава раствора. Способы выражения концентрации.	5
	2. Электролитическая диссоциация. Теория сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность. Константа ионизации.	
	3. Закон действующих масс. Химическое равновесие в гомогенных системах и гетерогенных системах.	
	<b>Практические занятия:</b>	
	1. Решение задач на определение разного вида концентраций растворов. Переход от одного вида концентрации к другому.	8
	2. Решение задач на нахождение скорости реакции в состоянии химического равновесия и определения сдвига химического равновесия.	
	3. Решение задач на нахождение растворимости малорастворимых соединений.	
	4. Решение задач на нахождение произведения растворимости малорастворимых соединений.	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	
Введение в лабораторный практикум.	6	
Качественные реакции на катионы I-ой аналитической группы		
Систематический ход анализа катионов I-ой аналитической группы		
<b>Тема 1.2. Основные типы используемых химических реакций</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	Константы кислотности и основности. pH в водных растворах кислот и оснований. Буферные растворы.	2
	Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений и их применений в анализе.	2
	Реакции окисления- восстановления. Основные понятия. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы.	2
	<b>Практические занятия:</b>	
	Решение задач на вычисление pH сильных и слабых электролитов.	8
	Номенклатура комплексных соединений.	
	Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	
	Определение pH	6
Комплексные соединения		
<b>РАЗДЕЛ 2. Качественный химический анализ</b>		
<b>Тема 2.1. Качественный анализ катионов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Аналитические операции и реакции. Требования к ним. Аналитические реактивы. Техника выполнения анализа. Методы качественного анализа	4
	2. Аналитическая классификация катионов. Кисотно-основная схема проведения анализа.	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	
Качественные реакции на катионы 2-ой аналитической группы. Систематический ход анализа.	8	
Систематический ход анализа катионов 1-2-ой аналитических групп		
<b>Тема 2.2 Качественный анализ анионов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов 1-2-ой аналитических групп.	2
<b>РАЗДЕЛ 3. Количественный химический анализ</b>		
<b>Тема 3.1. Гравиметри</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Механизм образования осадка и условия осаждения. Загрязнение осадков.	2

<b>ческий анализ</b>	Основные операции в гравиметрическом анализе.	
	<b>Практические занятия:</b>	
	Расчеты в гравиметрическом анализе.	2
	<b>Лабораторные занятия:</b>	
	Определение влаги в кристаллогидрате	4
<b>Тема 3.2. Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>	
	1. Общие понятия и положения. Реакции, используемые в титриметрии, требования к ним. Методы титрования.	1
	<b>Практические занятия:</b>	
	Расчеты в титриметрическом анализе.	6
	Контрольная работа по количественному анализу	
	<b>Лабораторные занятия:</b>	
	Метод кислотно-основного титрования	6
	Метод окислительно-восстановительного титрования	
Всего:		75

### 3.3. Перечень контрольных вопросов по дисциплине

1. Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Анализ качественный и количественный. Аналитический сигнал
2. Характеристика чувствительности аналитических реакций. Предельное разбавление и предельная концентрация.
3. Методы аналитической химии. Обоснование и выбор методики.
4. Основные этапы развития аналитической химии. Периодический закон Д.И. Менделеева и его роль в аналитической химии.
5. Погрешности химического анализа, причины их вызывающие.
6. Понятия о физических и физико-химических методах анализа. Их достоинства и недостатки.
7. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение ионных равновесий.
8. Состояние сильных электролитов в растворе. Теория сильных электролитов. Активность, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
9. Способы выражения концентраций в аналитической химии. Эквивалент, фактор эквивалентности, молярная масса эквивалента.
10. Сущность титриметрического анализа. Стандартизация раствора титранта
11. Основные методы и приемы титриметрических определений.
12. Водородный показатель среды. Вычисление рН кислот, оснований, гидролизующихся солей.
13. Буферные растворы. Буферная емкость. Применение буферных растворов в аналитической химии. Вычисление рН.
14. Основные характеристики комплексных соединений. Константа устойчивости. Комплексоны.
15. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста.
16. Уравнения электродных процессов и электродный потенциал. Стандартный водородный электрод.
17. Произведение растворимости. Условие выпадения осадка. Влияние одноименных ионов на растворение осадка. Солевой эффект.
18. Соосаждение. Адсорбция. Окклюзия. Изоморфизм. Чистота осадка
19. Фильтрация и промывание осадка
20. Кислотно-основные индикаторы. Функция кислотности. Ионно-хромовая теория индикаторов. Принцип выбора индикатора.
21. Основные типы индикаторов
22. Кислотно-основное титрование. Рабочие растворы. Способы фиксирования конечной точки титрования.

23. Комплексонометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Определение жесткости воды.
24. Перманганатометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение.
25. Йодометрия. Рабочие растворы. Индикаторы. Практическое применение йодометрии.
26. Титрование по методу осаждения (метод Мора, метод Фольгарда). Рабочие растворы. Индикаторы. Применение.
27. Сущность фотометрического метода анализа. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и коэффициент светопропускания. Молекулярный коэффициент светопоглощения.
28. Классификация электродов, применяемых в потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Способы установления точки эквивалентности.
29. Качественный и количественный полярографический анализ.

#### **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 аналитической химии; оснащённая приборами и реактивами химическая лаборатория.

##### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основная литература

1. *Аналитическая химия: учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений / Ю.М. Глубоков и др.; под ред. Проф. А.А. Ищенко. - 5- изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 320 с.*

2. *Васильев В.П. Аналитическая химия: в 2 кн.: Кн. 1 Титриметрические и гравиметрические методы анализа: учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологич. спец. - 6-изд., стер. - М.: Дрофа, 2007. - 366с.*

Дополнительная литература

3. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полмикрoанализа. – М.: Химия, 1973. - 584 с.

4. Васильев А.М. Сборник задач по аналитической химии. В 2 тт. Т.1. – Казань: Казанский университет, 1970.

5. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы : учеб. пособие для вузов / В. И. Фадеев [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова. – М. : Высш. шк., 2004. – 412 с.

6. Сборник вопросов и задач по аналитической химии / Васильев В.П., Калинина В.Е., Кочергина Л.А.; Под ред. В.П. Васильева. – М.: Высшая школа, 1976.

8. Саушкина Л.Н. Аналитическая химия. Количественный анализ: Учебно-методическое пособие (практикум). – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 85 с.

9. Саушкина Л.Н., Белова Т.П. Аналитическая химия. Качественный анализ: Учебно-методическое пособие (практикум). – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006. – 114 с.

10. Саушкина Л.Н. Аналитическая химия. Методические указания для самостоятельной работы студентов специальности 260302 «Технология рыбы и рыбных продуктов» и направления 260100 «Технология продуктов питания» очной и заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2007. – 39 с.

11. 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
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обосновано выбирать методы анализа;</li> <li>- пользоваться аппаратурой и приборами;</li> <li>- проводить необходимые расчеты;</li>   <li>- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;</li> <li>- определять состав бинарных соединений;</li> <li>- проводить качественный анализ вещества неизвестного состава;</li> <li>- проводить количественный анализ вещества.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;</li> <li>- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>- аналитическую классификацию катионов и анионов;</li> <li>- правила проведения химического анализа;</li> <li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>- физические и химические свойства органических соединений, классификацию, номенклатуру;</li> <li>- гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.</li> </ul>	<p><i>Лабораторная работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа, практическая работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа, практическая работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа</i>  <i>Лабораторная работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа, проверочная работа</i></p> <p><i>Практическая работа, проверочная работа</i></p> <p><i>Практическая работа, проверочная работа</i></p> <p><i>Лабораторная работа, практическая работа</i></p> <p><i>Лабораторная работа, проверочная работа</i></p> <p><i>Лабораторная работа, проверочная работа</i>  <i>Проверочная работа</i></p> <p><i>Практическая работа, проверочная работа</i>  <i>Лабораторная работа, практическая работа</i>  <i>Лабораторная работа, практическая работа</i>  <i>Контрольная работа</i></p>

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год  
 В рабочую программу по дисциплине Основы аналитической химии 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.)