

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ МОРСКОЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОЛЛЕДЖ»  
(филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор



«31» августа 2023 года.

**С.Г. Лосяков**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
*ОП.02 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ***

Для специальности:

35.02.10 «Обработка водных биоресурсов »

Санкт-Петербург

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13.07.2021 443 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов»;

**Разработчик:**

Соломахина И.С., преподаватель СПб МРК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ».

**Рецензенты:**

Судакова Н.В. – доцент кафедры аквакультуры и болезней рыб ФГБОУ ВО «СПб ГУВМ»

Антипов Л.И., преподаватель СПб МРК (филиала) ФГБОУ ВО «КГТУ».

Рассмотрена на заседании ПЦК \_\_\_\_\_  
Протокол № 01 от «\_\_\_\_» августа 2023 г.

Председатель ПЦК: \_\_\_\_\_ Володина В.В.  
подпись

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.02 «Основы аналитической химии»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.02 «Основы аналитической химии» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС специальности СПО 35.02.10. «Обработка водных биоресурсов»

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

Дисциплина является частью профессионального цикла.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- обоснованно 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 веществ неизвестного состава;

-проводить количественный анализ веществ неизвестного состава.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

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

Предполагаемые результаты обучения перечень общих (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 09 ПК 1.4 ПК 2.4 ПК 3.4	<p>распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;</p> <p>определять этапы решения задачи;</p> <p>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>составлять план действия;</p> <p>определять необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>реализовывать составленный план;</p> <p>оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>определять задачи поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска</p> <p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для</p>	<p>актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</p> <p>основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем</p> <p>в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>способы оформления результатов поиска информации</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции из водных биоресурсов: охлажденная и мороженая, копченая, вяленая, сушеная, соленая, маринованная, пряная продукция, пресервы и консервы;</p> <p>требования к качеству сырья,</p>

<p>решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>давать заключение о сортности пищевой продукции из водных биоресурсов по результатам исследования в соответствии требованиями нормативных и технических документов;</p> <p>оформлять документы, подтверждающие качество пищевой продукции из водных биоресурсов.</p> <p>давать заключение о сортности кормовой и технической продукции из водных биоресурсов по результатам исследования в соответствии с требованиями нормативных и технических документов;</p> <p>давать заключение о сортности сырья, полуфабрикатов и кулинарной продукции из водных биоресурсов по результатам исследования в соответствии с требованиями нормативных и технических документов;</p> <p>оформлять документы, подтверждающие качество кулинарной продукции из водных биоресурсов;</p>	<p>полуфабрикатов, расходного материала и готовой продукции при производстве пищевой продукции из водных биоресурсов на технологическом оборудовании.</p> <p>виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов;</p> <p>требования к качеству кормовой и технической продукции из водных биоресурсов;</p> <p>оформление документов, подтверждающих качество кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.</p> <p>требования к качеству сырья, полуфабрикатов и кулинарной продукции из водных биоресурсов;</p> <p>виды и качественные показатели сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства кулинарной продукции из водных биоресурсов.</p>
--	---

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка учащегося 64 часов, в том числе:  
по дневной форме обучения: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 60 часа в том числе лекций 12 часов, лабораторных и практических работ 48 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
	<i>Очная форма</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>60</i>
в том числе:	
лекций	<i>12</i>
лабораторных и практических занятий	<i>48</i>
<i>Итоговая аттестация в форме комплексного экзамена</i>	<i>6</i>

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.02 «Основы аналитической химии» (очная форма обучения).**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.		Объем часов	Формируемые компетенции
<i>1</i>	<i>2</i>		<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Раздел 1. Введение в аналитическую химию</b>				
<b>Тема 1.1 Качественный анализ</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<b>1</b>	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений. Комплексные соединения	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	<b>2</b>	«Диссоциация кислот, солей оснований. Реакции ионного обмена»	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	<b>3</b>	Характеристика I аналитической группы катионов.	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04
	<b>Лабораторные занятия:</b>			
<b>1</b>	Лабораторная работа № 1 «Качественные реакции катионов I аналитической группы».	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4	
<b>Тема 1.2 Вторая аналитическая группа</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<b>Лабораторные занятия:</b>			
<b>1</b>	Лабораторная работа № 2 «Качественные реакции катионов II аналитической группы. Действие группового реактива»	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4	

<b>Тема 1.3</b> <b>Третья</b> <b>аналитическая</b> <b>группа катионов.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
	1	Лабораторная работа № 3 «Качественные реакции катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Работа с осадком»	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 1.4.</b> <b>Четвертая</b> <b>аналитическая</b> <b>группа катионов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
		Лабораторная работа № 4 «Качественные реакции катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Работа с осадком»	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 1.5</b> <b>Пятая</b> <b>аналитическая</b> <b>группа катионов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия:</i>			
		Лабораторная работа №5 «Качественные реакции катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Работа с осадком»	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 1.6</b> <b>Шестая</b> <b>аналитическая</b> <b>группа катионов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
		Лабораторная работа №6 « Качественные реакции катионов VI аналитической группы»	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
	<i>Практические занятия</i>			
		Практическая работа № 1 «Определение групп катионов в заданном растворе»	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 1.7</b> <b>Анионы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	Лабораторная работа № 7 «Качественные реакции анионов 1и2 аналитической группы»	2	ОК 02 ОК 04

				ПК1.3 ПК1.4
	<b>Практические занятия:</b>			
	1	Практическая работа № 2 Решение практических задач на тему : « Нахождение соответствующих ионов в данном образце раствора»	2	ОК 02 ОК04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>				
<b>Тема 2.1 Гравиметрический метод анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	1	Методы количественного анализа, его задачи. Сущность гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство. Правила взвешивания	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
	<b>Лабораторные занятия</b>			
	1	Лабораторная работа № 8 «Определение процентного содержания кристаллизационной воды в кристаллическом хлориде бария»		ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 2.2 Методы титриметрического анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	2.2	Классификация методов титриметрического анализа. Сущность метода кислотно – основного титрования. Расчеты в титриметрическом анализе.	2	ОК 07 ПК1.3 ПК1.4
	<b>Лабораторные занятия</b>			
	1	Лабораторная работа № 9 «Приготовление рабочих растворов соляной кислоты и буры. Установка титра и нормальности соляной кислоты по буре.»	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4
	2	Лабораторная работа № 10 «Приготовление раствора щелочи, установка титра и нормальности щелочи по кислоте. Определение содержания сильной кислоты в растворе»	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4
3	Лабораторная работа № 11 «Определение временной жесткости воды. Определение содержания едких щелочей и карбонатов при их совместном присутствии с применением двух индикаторов»	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4	

<b>Тема. 2.3</b> <b>Методы редоксиметрии</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>				
	<i>Лабораторные занятия</i>				
	1	Лабораторная работа № 12 «Приготовление рабочих растворов перманганата калия и щавелевой кислоты. Установка нормальности и титра перманганата калия по щавелевой кислоте»	2	ОК 01 ОК 02 ПК1.3 ПК1.4	
2	Лабораторная работа № 13 «Приготовление рабочих растворов тиосульфата натрия, бихромата калия, йода .Установка титра и нормальности тиосульфата натрия по бихромату калия, установка титра и нормальности йода по тиосульфату натрия»	2	ОК 02 ПК1.3 ПК1.4		
<b>Тема 2.4</b> <b>Методы осаждения и комплексообразования.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>				
	<i>Лабораторные занятия</i>				
	1	Лабораторная работа № 14 «Установка титра и нормальности раствора азотнокислого серебра по химически чистому хлориду натрия способом Мора».	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4	
	2	Лабораторная работа № 15 «Определение хлора и хлорида натрия в техническом образце поваренной соли методом пипетирования и отдельных навесок»	2	ОК03 ПК1.3 ПК1.4	
3	Лабораторная работа № 16 «Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии».	2	ОК 01 ПК1.3 ПК1.4		
<b>Раздел 3. Физико –химические методы анализа</b>					
<b>Тема 3.1</b> <b>Классификация физико-химических методов анализа</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>				
	3.1	Физико – химические методы анализа, их сущность и преимущество над химическими методами. Чувствительность, избирательность, точность определений, экспрессность. Оптические методы анализа.	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4	
<b>Тема 3.2</b> <b>Фотометрические методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>				
	<i>Лабораторные занятия</i>				
	1	Лабораторная работа № 17 «Определение содержания меди в растворе сульфата меди фотоэлек-	2	ОК 01	

		троколориметрическим методом»		ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 3.3</b> <b>Рефрактометрические методы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	<b>1</b>	Лабораторная работа № 18 «Определение преломления жидкости (ацетона, глюкозы)»	2	ОК02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 3.4</b> <b>Поляриметрические методы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	<b>1</b>	Лабораторная работа № 19 «Определение массовой доли сахара и хлорида натрия в растворе.»	2	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 3.5</b> <b>Электрохимические методы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	<b>1</b>	Лабораторная работа № 20 «Ознакомление с устройством прибора (рН-метра, полярографа). Техник работы на нем. Настройка приборов по буферным растворам»	2	ОК 01 ОК 04
	<b>2</b>	Лабораторная работа № 21 «Потенциметрическое титрование сильной кислоты или щелочи в растворе»	2	ПК1.3 ПК1.4
<b>Тема 3.6</b> <b>Хроматографические методы</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>			
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	<b>1</b>	Лабораторная работа № 22 «Качественный анализ смеси катионов методом бумажной хроматографии»	2	ОК 02 ОК 04 ПК1.3 ПК1.4
<b>ВСЕГО</b>			<b>60</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Химии

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- мебель для рабочего места преподавателя;
- мебель для рабочих мест обучающихся;
- шкафы для размещения и хранения учебного оборудования;
- тумбы для использования аппаратуры;
- шкафы для реактивов;
- шкафы для посуды;
- вытяжной шкаф;
- химическая посуда.

##### **Реактивы для лабораторных работ:**

- набор химреактивов по неорганической химии
- реактив Несслера
- соль Мора
- ализарин
- Гексанитрокобальтиат (III) натрия
- уротропин
- нитрат свинца(II)
- нитрат серебра
- соль хрома
- перманганат калия
- этиловый спирт(96%), 1л
- изопропиловый спирт, 1л
- сода питьевая

##### **Химическая посуда и средства защиты:**

- штативы школьные 5 шт
- емкость для слива реактивов
- химические металлические ложечки 5шт
- пробирки химические из тонкого стекла 1000 шт.
- бюретки лабораторные
- пипетки стеклянные 1,2,5 мл по 5 шт
- перчатки резиновые 400 шт.
- халаты белые для л.\р. 15 шт.

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер;
- интерактивная таблица растворимости
- интерактивная таблица Менделеева.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,**

### **дополнительной литературы**

*Никитина, Н. Г.* Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. —

### ***Дополнительные источники:***

- 1.Келина Н.Ю.,Безручко Н.В. Аналитическая химия в таблицах и схемах.- М.: «Феникс», 2019.
- 2.Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии.-М.:Мир,2021
- 3.Цитович И.К. Курс аналитической химии. СПб.: Лань, 2019.
- 4.Васильев В.П.,Морозова Р.П.,Кочергина Л.А. Аналитическая химия: Лабораторный практикум.-М.: Дрофа,2019
- 5.Ищенко А.А. Аналитическая химия; М. «Академия», 2020.
- 6.Саенко О. Е. Аналитическая химия.-М.: «Феникс», 2019.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- функциональная зависимость между свойствами и составом их систем; возможность её использования в химическом анализе;</li> <li>- специфические особенности, возможности и ограничения; взаимосвязь различных методов анализа;</li> <li>- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>- аналитическая классификация катионов и анионов;</li> <li>- правила проведения химического анализа;</li> <li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>- гравиметрические, титриметрические, электрохимические методы анализа;</li> <li>- правила техники безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение теоретических основ аналитической химии;</li> <li>- определение функциональной зависимости между свойствами и составом их систем; возможность её использования в химическом анализе;</li> <li>- специфические особенности, возможности и ограничения;</li> <li>- определение взаимосвязи различных методов анализа;</li> <li>- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;</li> <li>- аналитическая классификация катионов и анионов;</li> <li>- правила проведения химического анализа;</li> <li>- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;</li> <li>- гравиметрические, титриметрические, электрохимические методы анализа;</li> <li>- правила техники безопасности;</li> </ul>	<p>Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуальный опрос.</p> <p>Промежуточная аттестация</p> <p>– экзамен</p>
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		