

Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Санкт-Петербургское государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Морская техническая академия имени адмирала Д.Н. Сенявина»

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО
Педагогическим Советом СПб МТА
протокол № 116

от «31» августа 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПб МТА

_____ В.А. Никитин
«31» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
ОП.02 Основы аналитической химии

(индекс, наименование учебной дисциплины)

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
35.02.10 Обработка водных биоресурсов

(код, наименование специальности)

Номер регистрации _____

Санкт-Петербург
2023г.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.10 Обработка водных биоресурсов

(код, наименование специальности)

и учебного плана основной профессиональной программы подготовки специалистов среднего звена.

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии _____, протокол № ____1__ от «_30_» _____08_____2023 г.

Председатель ЦМК _____

Разработчики:

Чинчук Е.П., преподаватель

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Согласовано:

Методист

_____ И.А.Князева

Согласовано:

Начальник методического отдела

_____ Е.В.Зарипова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6-11
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12-13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы аналитической химии»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы аналитической химии» разработана на основе Федерального государственного стандарта по специальности среднего профессионального образования: 35.02.10 «Обработка водных биоресурсов»

Учебная дисциплина направлена на изучение следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное

и личностное развитие, предпринимательскую деятельность

в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству различных видов пищевой продукции из водных биоресурсов.

ПК 1.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 1.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения.

ПК 2.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование для производства кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кормовой и технической продукции из водных биоресурсов.

ПК 2.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.5. Анализировать причины брака и предотвращать возможность его возникновения.

ПК 3.1. Планировать и организовывать технологический процесс производства кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.2. Готовить к работе и эксплуатировать технологическое оборудование производства кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.3. Контролировать выполнение технологических операций по производству кулинарных изделий из водных биоресурсов.

ПК 3.4. Определять качество сырья, полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий.

ПК 4.1. Участвовать в планировании основных показателей производства продукции из водных биоресурсов.

ПК 4.2. Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК 4.3. Организовывать работу трудового коллектива.

ПК 4.4. Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК 4.5. Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

Компетенции курсанта, формируемые в результате освоения дисциплины:

Общие:

- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13).

Общенаучные:

- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов химии в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользовании, владеть методами химического анализа (ПК-2).

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит цикл как общепрофессиональная дисциплина.

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

Цели преподавания дисциплины: получение обучающимися специальных знаний и умений, необходимых для работы в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- проводить необходимые расчёты;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы разных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

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

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:
 максимальной учебной нагрузки обучающегося **144** часа, в том числе:
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **96** часа,
 самостоятельной работы обучающегося **48** час

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	97
в том числе:	
лабораторные работы и практические занятия	48
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	1
Промежуточная аттестация в форме <u>экзамена</u>	18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Повторение	Классы неорганических соединений, номенклатура неорганических соединений	2	
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии.		26	
Тема 1.1 Основные понятия и законы общей химии. Закон действия масс – основа качественного анализа.		14	
	Содержание учебного материала.		
	Предмет и задачи аналитической химии. Перспективы ее развития. Применение закона действия масс к обратимым реакциям. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа ионизации слабых электролитов, их взаимосвязь. Смещение ионных равновесий. Действие одноименного иона. Основные положения теории сильных электролитов. Диссоциация кислот и оснований. Кислотно-основное взаимодействие. Уравнения, применяемые к реальным растворам. Термическая константа ионизации. Значение теории электролитической диссоциации в качественном анализе. Ионное проведение воды и водородный показатель. Буферные системы и их значение в анализе. Гидролиз как обменный процесс.	7	2
	Практическая работа №1 «Составление уравнений реакций ионного обмена»	2	
	Практическая работа №2 «Составление уравнений реакций гидролиза солей»	3	
	Лабораторная работа №1 ««Определение pH среды водных растворов электролитов» (инструктаж по ТБ)	2	
Тема 1.2 «Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии.		4	
	Содержание учебного материала.		
	Область применения окислительно-восстановительных реакции в аналитической химии. Направление окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	1	2
	Практическая работа №3 «Подбор коэффициентов методом электронного баланса»	3	
Тема 1.3 «Коллоидные системы»		4	
	Содержание учебного материала.		
	Коллоидное состояние вещества. Определение и классификация коллоидов. Явления коагуляции и пептизации.	2	2
	Лабораторная работа №2 «Свойства коллоидов» (инструктаж по ТБ)	2	
Тема 1.4 «Комплексообразование в аналитической		4	

химии»			
	Содержание учебного материала.		
	Понятие о комплексных соединениях, их строение, виды связи классификация. Диссоциация комплексных ионов. Маскировка и разрушение комплексных ионов.	2	2
	Практическая работа №4 «Обобщение и систематизация знаний по разделу №1»	2	
Раздел 2. Качественный анализ		43	
Тема 2.1 «Предмет, задачи и методы качественного анализа»		6	
	Содержание учебного материала.		
	Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа. Чувствительность аналитических реакций. Аналитическая классификация катионов и анионов и периодическая система Д.И. Менделеева. Основные условия обнаружения ионов в растворе	4	2
	Лабораторная работа №3 «Установление качественного состава вещества: основные условия обнаружения ионов в растворе» (инструктаж по ТБ)	2	
Тема 2.2 «Качественный анализ катионов и анионов»		37	
	Содержание учебного материала.		
	Частные реакции катионов первой аналитической группы. Частные реакции катионов второй аналитической группы. Частные реакции катионов третьей аналитической группы. Частные реакции катионов четвертой аналитической группы. Частные реакции катионов пятой аналитической группы. Частные реакции катионов шестой аналитической группы. Классификация и характеристика анионов. Групповые реагенты. Контрольная работа №1.	7	2
	Практическая работа №5 «Составление качественных реакций катионов первой аналитической группы: натрия, калия, аммония»	2	
	Практическая работа №6 «Составление качественных реакций катионов второй аналитической группы: свинец, серебро. Действие группового реагента»	2	
	Практическая работа №7 «Составление качественных реакций катионов третьей аналитической группы: кальций, барий. Действие группового реагента»	2	
	Практическая работа №8 «Составление качественных реакций катионов четвертой аналитической группы: алюминий, цинк, хром (III). Действие группового реагента»	2	
	Практическая работа №9 «Составление качественных реакций катионов пятой аналитической группы: железо(II), железо(III), магний. Действие группового реагента»	2	
	Практическая работа №10 «Составление качественных реакций катионов шестой аналитической группы: кобальт(II), никель(II), медь(II). Действие группового реагента»	2	
	Практическая работа №11	2	

	«Составление качественных реакций анионов. Действие групповых реагентов»		
	Лабораторная работа №4 «Проведение реакций отдельных катионов первой аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №5 «Проведение реакций отдельных катионов второй аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №6 «Проведение реакций отдельных катионов третьей аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №7 «Проведение реакций отдельных катионов четвертой аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №8 «Проведение реакций отдельных катионов пятой аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №9 «Проведение реакций отдельных катионов шестой аналитической группы» (инструктаж по ТБ)	2	
	Лабораторная работа №10 «Качественные реакции анионов. Действие групповых реагентов» (инструктаж по ТБ)	2	
	Контрольная работа №1 по теме: «Качественный анализ»	2	
Раздел 3. «Количественный анализ»		20 (12)	
Тема 3.1 «Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический метод анализа»			4
	Содержание учебного материала. Методы количественного анализа, его задачи. Применение гравиметрического метода анализа в теххимическом контроле производства. Сущность гравиметрического метода анализа. Техника выполнения гравиметрического метода анализа: весы и взвешивание. Основные операции гравиметрического метода анализа.	2	2
	Практическая работа №12 «Решение задач. Расчеты в гравиметрическом методе анализа»	2	
Тема 3.2 «Титриметрический анализ»			16(12)
	Содержание учебного материала. Сущность и особенности титриметрического анализа. Методы анализа. Титрование. Стандартный раствор. Способы приготовления, нормальность раствора. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Методы установления точки эквивалентности. Общие приемы титрования: прямой, обратный, косвенный. Методы измерения объемов растворов. Методы нейтрализации (кисотно-основного титрования). Ацидиметрия и алкалиметрия. Индикаторы методики основного титрования. Выбор индикатора. Интервал перехода, показатель индикатора, показатель титрования. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления), классификация методов редоксиметрии. Индикаторы методов	14	

	редоксиметрии. Пермангонатометрия, основы и область применения приготовления стандартного раствора перманганата калия и его титра. Иодометрия. Основы иодометрии и область применения иодометрического титрования. Приготовление рабочего и стандартного растворов, установка их титров. Методы осаждения. Сущность, теоретические основы и область применения методов. Индикаторы методов титрования по методу осаждения. Меркуриметрия. Комплексонометрия. Характеристика метода. Понятие о комплексонах. Современные комплексоны. Способы фиксирования точки эквивалентности. Сущность методов аргентометрии (метод Мора; условия титрования, индикаторы, титранты). Применение в анализе пищевых продуктов. Практическая работа №13 «Решение задач. Вычисления в титриметрическом анализе: вычисление молярной массы эквивалента, нормальной концентрации раствора»	2	
Раздел 4. Физико-химические и оптические методы анализа. 6			
Тема 4.1 Классификация физико-химических методов анализа. Методы анализа.		6	
	Содержание учебного материала.		
	Современные требования, предъявляемые к анализу пищевых продуктов производства. Физико-химические методы анализа, их сущность, классификация и преимущества над химическими методами анализа. Оптические методы анализа, сущность, классификация, область применения. Колориметрия. Фотометрия. Рефрактометрия. Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Полярография. Кулонометрия. Хромотографические методы анализа. Хроматография. Сорбция – основа хроматографии. Контрольная работа №2 по разделу: «Количественный анализ».	5 1	1
	Итого:	97	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Аналитической химии».

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Аналитической химии»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Основы аналитической химии»;
- методики выполнения основных операций;
- комплект контрольно-измерительных материалов;
- столы лабораторные, шкафы для хранения реактивов и посуды, стол для весов антивибрационный, муфельная печь, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, электронные весы, аналитические весы; рефрактометр, электроцентрифуга, электроплитка, водяная баня, песочная баня, водонагреватель, химическая посуда, химические реактивы и др.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедиапроектор или телевизор.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Глубоков В.А., Головачева В.И., Дворкин В.И. и др. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. М.: ИЦ «Академия», 2009.
2. О.Е Саенко, Аналитическая химия, учебник для СПО., Издательство Феникс, 2014
3. Т.И.Ханина, Н.Г.Никитина, Аналитическая химия, 3-е изд., учебник и практикум для СПО, М.: Издательство Юрайт, 2015г.
4. Саенко О. Е. Аналитическая химия: учебник. – Ростов – на/Дону: «Феникс», 2011.
5. Ищенко А.А. Аналитическая химия: учебник. М.: ИЦ «Академия», 2008.
6. Большова Т.А., Брыкина Г.Д., Гармаш А.В. и др. Основы аналитической химии.- М.: ИЦ «Академия», 2009 г

Дополнительные источники:

1. Фадеева В.И., Шеховцова Т.Н., Иванов В.М. и др.; Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии – 2-е изд. испр. – М: Высшая школа, 2009.
2. Глубоков Ю.М., Головачёва В.А., Ефимова Ю.А. и др.; Под ред. Ищенко А.А. Аналитическая химия: учебник. – М: ИЦ «Академия», 2004.

Интернет – ресурсы:

3. http://physchem.chimfak.rsu.ru/Source/Lab_guid.html
4. <http://www.superchimik.com/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
1	2
Умения:	
обоснованно выбирать методы анализа	Оценка результативности выполнения лабораторных работ № 3,4,5,6,7,8,9 и обоснования выбранного метода анализа.
проводить необходимые расчёты	Оценка правильности выполнения необходимых расчетов на практических занятиях № 2,3,4. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.
выполнять качественные реакции на катионы и анионы разных аналитических групп	Оценка результатов лабораторных работ № 3,4,5,6,7,8,9 по проведению качественных реакций на катионы и анионы разных аналитических групп. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.
проводить качественный анализ веществ неизвестного состава	Оценка результатов лабораторных работ по проведению качественного анализа веществ неизвестного состава. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.
проводить количественный анализ веществ.	Оценка результатов лабораторных работ № 1,10 по проведению количественного анализа веществ. Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий.
Знания:	
теоретические основы аналитической химии	Опрос. Изложение теоретических основ аналитической химии.
о функциональной зависимости между свойствами и составом их систем; о возможностях её использования в химическом анализе	Опрос. Определение функциональной зависимости между свойствами и составом их систем; возможности её использования в химическом анализе.
специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа	Опрос. Определение специфических особенностей, возможностей и ограничений, взаимосвязи различных методов анализа.
практическое применение наиболее распространённых методов анализа	Опрос. Определение практического применения наиболее распространенных методов анализа.
аналитическую классификацию катионов и анионов;	Опрос. Изложение аналитической классификации катионов и анионов.
правила проведения химического анализа	Опрос. Формулирование правил проведения химического анализа.
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	Опрос. Определение методов обнаружения и разделения элементов, условий их применения.
гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа	Опрос. Изложение теоретических основ гравиметрических, титриметрических, электрохимических методов анализа.

правила техники безопасности	Оценка соблюдения обучающимися правил техники безопасности при выполнении лабораторных работ.
------------------------------	---

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего и итогового контроля производится в соответствии с универсальной шкалой.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
85 – 100	5	ОТЛИЧНО
70 – 84	4	ХОРОШО
50 – 69	3	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО
МЕНЕЕ 50	2	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО