

**Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Коми-Пермяцкий агротехнический техникум»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
СГ.10 Основы аналитической химии**

**Специальность 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения**

**2024**

Рассмотрена  
ПЦК общеобразовательных  
дисциплин  
Протокол № 1 от 29 апреля 2024 г.

Утверждена  
Зав. учебной частью

\_\_\_\_\_ С.А.Иутина

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ Е.И.Хозяшева

30 апреля 2024 г.

**Организация-разработчик:** государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Коми-Пермяцкий агротехнический техникум»

**Разработчик:** Шадрина Т.И., преподаватель ГБПОУ «Коми-Пермяцкий агротехнический техникум»



## 1 Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины СГ.10 «Основы аналитической химии» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 19.02.12 Технология продуктов питания животного происхождения.

Рабочая программа составлена в соответствии с учебным планом подготовки специалистов по специальности СПО 19.02.12

#### **Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина «Основы аналитической химии» входит в социально-гуманитарный цикл. Изучение дисциплины «Основы аналитической химии» позволит подготовиться к усвоению профессиональных модулей.

### 1.2 Результаты освоения учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Дисциплина «Основы аналитической химии» является одной из основных прикладных дисциплин, обеспечивающих подготовку современных специалистов для различных отраслей и сфер деятельности.

В процессе изучения дисциплины студент овладевает следующими **общими компетенциями:**

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
  - ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
  - ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
  - ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
  - ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
  - ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
  - ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
  - ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
  - ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
- В процессе изучения дисциплины студент овладевает **профессиональными компетенциями.**

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;

**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;
- практическое применение наиболее распространенных 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.

### **1.3 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины**

Максимальной учебной нагрузки 68 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 66 часов, из них:  
лекционные занятия - 28 часа, лабораторные работы - 30 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 2 часов

## 2 Структура и содержание учебной дисциплины

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>68</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>66</b>
в том числе:	
лекции	28
лабораторные работы	30
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>2</b>
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.13 «Основы аналитической химии»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение в аналитическую химию</b>		<b>6</b>	
	Предмет изучения дисциплины «Аналитическая химия», ее цели и задачи. Взаимосвязь с другими учебными дисциплинами. Основные понятия и определения. Метрологические основы аналитической химии. Выбор метода анализа. Аналитические свойства и реакции веществ, общая схема и стадии аналитического процесса.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 1</b> Лабораторная работа №1. Правила и порядок работы в химической лаборатории. Знакомство с аппаратурой и посудой для анализа.	2	1, 2
	<b>Самостоятельная работа:</b> Письменная работа на темы: «История развития аналитической химии», «Современные достижения в области аналитической химии».	2	3
<b>Раздел 1. Качественный анализ</b>			
<b>Тема 1.1. Первая аналитическая группа катионов</b>			
	Дробный и систематический методы анализа. Групповой реагент. Характеристика катионов первой группы. Основные реакции. Систематический анализ смеси катионов первой аналитической группы. Характеристика смеси катионов первой аналитической группы.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 2</b> Лабораторная работа №2. Частные реакции катионов первой аналитической группы (калия, натрия и аммония).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 3</b> Лабораторная работа №3. Анализ смеси катионов первой аналитической группы.	2	3
<b>Тема 1.2. Вторая и третья аналитическая группа катионов</b>	Произведение растворимости. Определение произведения растворимости для бинарных соединений. Условия образования и растворения осадков. Влияние избытка осадителя на растворимость осадка. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и	2	1
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
	гидроксидный показатели. Систематический ход анализа смеси катионов первой и второй групп. Действие группового реагента для третьей аналитической группы катионов.		

	<b>Лабораторное занятие № 4</b> Лабораторная работа №4. Качественные реакции катионов второй аналитической группы (серебра, свинца и ртути (I)).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 5</b> Лабораторная работа №5. Анализ смеси катионов первой и второй групп (контрольный анализ).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 6</b> Лабораторная работа №6. Частные реакции катионов III аналитической группы (бария и кальция).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 7</b> Лабораторная работа №7. Анализ смеси катионов III аналитической группы.	2	3
<b>Тема 1.3. Четвертая аналитическая группа катионов</b>		<b>8</b>	
	Амфотерность и использование ее при разделении катионов на группы. Окислительно-восстановительные реакции катионов IV группы. Действие группового реагента.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 8</b> Лабораторная работа №8. Частные реакции катионов IV группы (алюминия, хрома (III) и цинка).	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 9</b> Лабораторная работа №9. Анализ смеси катионов IV аналитической группы.	2	3
<b>Тема 1.4. Пятая и шестая аналитические группы катионов</b>		<b>6</b>	
	Качественные реакции и характеристика катионов V и VI аналитических групп.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 10</b> Лабораторная работа №10. Частные реакции катионов V и VI аналитических групп, их характеристика.	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ. Составление схемы разделения и открытия смеси катионов, предложенных преподавателем.	2	3
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 1.5. Характеристика и аналитическая классификация анионов.</b>		<b>12</b>	
	Характеристика и аналитическая классификация анионов.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 11</b> Лабораторная работа №11. Частные реакции анионов I, II, III групп.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 12</b> Лабораторная работа №12. Анализ солей (неизвестного вещества).	2	3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Оформление лабораторных работ. Составление алгоритма обнаружения анионов. Составление уравнений химических реакций. Решение задач на обнаружение состава	6	3



	вещества.		
<b>Раздел 2. Количественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1. Основные принципы количественного анализа. Гравиметрический анализ</b>	Задачи и методы количественного анализа. Подготовка веществ к анализу. Отбор проб. Гравиметрия. Сущность гравиметрического анализа, посуда и оборудование. Техника выполнения операций при проведении гравиметрического анализа. Аналитические весы, их устройство и техника взвешивания. Расчеты в весовом методе. Абсолютная и относительная ошибки.	2	1
	<b>Лабораторное занятие № 13</b> Лабораторная работа №13. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 14</b> Лабораторная работа №14. Осаждение осадков.	2	3
	<b>Лабораторное занятие № 15</b> Лабораторная работа №15. Определение взвешенных веществ.	2	3
<b>Наименование разделов и тем</b>	<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Уровень освоения</b>
<b>Тема 2.2. Титриметрический анализ, его сущность.</b>		<b>20</b>	
	Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу. Техника работы. Расчеты в титриметрии: аналитическая навеска, молярная масса эквивалента, количество вещества по результатам титрования и поправочный коэффициент. Индикаторы, применяемые в методе нейтрализации. Метод нейтрализации (насыщения).	4	1
<b>Тема 2.3. Метод окисления-восстановления</b>		<b>12</b>	
	Перманганатометрия. Сущность метода. Молярная масса эквивалента окислителя и восстановителя. Йодометрия. Сущность метода. Применение перманганатометрии и йодометрии.	2	1
<b>Тема 2.4. Метод осаждения</b>		<b>8</b>	
	Сущность метода аргентометрии. Применение этого метода при решении профессиональных задач.	2	1
<b>Раздел 3. Физико-химические методы анализа</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 3.1.</b>		<b>12</b>	

<b>Характеристика физико-химических методов анализа</b>	Сущность и преимущества физико-химических методов анализа над химическими методами. Классификация основных физико-химических методов. Колориметрия. Хроматография. Рефрактометрия. Потенциометрия.	4	1
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>		2+6	

- Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);  
2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);  
3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3 Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины

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

Реализация программы учебной дисциплины «Основы аналитической химии» осуществляется в кабинете «Химии» для проведения лекционных занятий и лаборатории «Аналитической химии» для выполнения лабораторных работ. Основные характеристики и оснащённость отражены в паспортах кабинетов и лабораторий, оригиналы которых хранятся в учебно-методическом отделе ДРТИ.

Оборудование кабинета «Химии»:

Рабочие места студентов: стол (на 2 пос. места) – 16 шт., стул – 32 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 3 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проектор - 1 шт., компьютер в комплекте с системным блоком, монитором, клавиатурой и мышью, операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, ABBYY FineReader 8.0 Corporate Edition, Google Chrome, Opera, Dr.Web, Moodle, 7-zip. - 1 шт.; сканер – 1 шт., принтер – 1 шт.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., тумбочка – 1 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт., доска мультимедийная – 1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 6 шт., плакаты – 1 шт., портреты – 8 шт.

Оборудование лаборатории «Аналитической химии»:

Рабочие места студентов: стол (на 1 пос. места) – 12 шт., стул – 12 шт. Рабочее место преподавателя: стол – 1 шт., стул – 1 шт.

Технические средства обучения: мобильный проекционный экран -1 шт., мобильный проектор - 1 шт., ноутбук с операционной системой Windows 7 Professional, с лицензионным программным обеспечением MS Office 2007, STDU Viewer, Google Chrome, Opera, Dr.Web, 7-zip. (переносной)– 1 шт.

Лабораторное оборудование: сборные комплекты качественного анализа, химическая посуда и реактивы, вытяжной шкаф - 1 шт., раковина.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., шкаф для лабораторного оборудования и реактивов - 3 шт.

Аудиторная доска: доска меловая – 1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 5 шт.

Лабораторное оборудование: холодильник, весы лабораторные

квандрантантные - 1 шт., весы лабораторные

ВЛТЭ - 1шт., весы лабораторные равноплечные

ВЛР - 6 шт., вытяжной шкаф

- 1 шт., раковина.

Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала и др.: шкаф (стеллаж) для хранения – 1 шт., шкаф для лабораторного оборудования и реактивов -1 шт.

Наглядные материалы: стенды – 5 шт.

## 3.2 Информационное обеспечение обучения

### 3.2.1. Основная учебная литература

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под ред. Н. Г. Никитиной[Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 394 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>
2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова[Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437141>

### 3.2.2. Дополнительная учебная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2-х книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова[Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 537 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/430606>
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2-х книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова [Электронный ресурс]. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/432754>

### 3.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

#### *а) официальные издания:*

1. ГОСТ 23932-90 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия.— Введен в действие 01.01.1991. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024081>
2. ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры. — Введен в действие 01.01.1984. —Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024082>
3. ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия. — Введен в действие 01.01.1982. —Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200024165>
4. ГОСТ 8.654-2016 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Фотометрия. Термины и определения. — Введен в действие 01.01.2017. —Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200140399>
5. ГОСТ 17567-81Хроматография газовая. Термины и определения. — Введен в действие 01.07.1982. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200023215>

### б) справочно-библиографические издания:

1. Рабинович, В.А., Хавин, З. Я. Краткий химический справочник [Текст] / В. А. Рабинович, В. А. Хавин. – Ленинград: «Химия», 1991 г. – 432 с. (1экз.)
2. Шретер, В. Лаутеншлегер, К.-Х. Бибрак, Х. Справочник химия [Текст] / В. Шретер, К.- Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак – Москва изд. «Химия», 1989 г. – 648 с. (1экз.)

### в) периодические издания:

1. Прикладная аналитическая химия: научно-практический журнал. - 2010 - 2015. - №1 - 2.  
- Режим доступа: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=344635](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=344635)

### 3.2.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт «Аналитическая химия в России» – <http://www.rusanalytchem.org>
2. Портал аналитической химии: методики, рекомендации, справочники – <http://www.chemical-analysis.ru>
3. Российский химико-аналитический портал – <http://www.anchem.ru/>

### 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
обоснованно выбирать методы анализа	Текущий контроль: защита лабораторных работ, результаты внеаудиторной самостоятельной работы.
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	Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет
проводить количественный анализ веществ	
<b>Знания:</b>	
теоретические основы аналитической химии	Текущий контроль: защита лабораторных работ, результаты внеаудиторной самостоятельной работы.  Промежуточная аттестация:  экзамен
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	
практическое применение наиболее распространенных методов анализа	
аналитическую классификацию катионов и анионов	
правила проведения химического анализа	
методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения	

