



**НОВЫЕ ЗНАНИЯ**

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Частное учреждение профессиональная образовательная организация  
Фармацевтический колледж «Новые знания»  
(ЧУПОО Фармацевтический колледж «Новые знания»)

109390, г. Москва, улица Артюхиной, дом 6, корпус 1, эт/пом/ком 4/1/4 т. 8 (499) 350-14-20, e-mail: info@fknz.ru, www.fknz.ru

СОГЛАСОВАНО  
Педагогическим советом  
ЧУПОО Фармацевтический колледж  
«Новые знания»  
Протокол №1 от 30 августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЧУПОО  
Фармацевтический колледж  
«Новые знания»

30 августа 2024 г.

Попова Е.М.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

по специальности

**33.02.01 Фармация**

квалификация: фармацевт

Москва

2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия рассмотрена и одобрена предметной (цикловой) комиссией преподавателей общепрофессионального цикла ЧУПОО Фармацевтический колледж «Новые знания».

Протокол №1 от 30 августа 2024 г.

Председатель ПЦК Завершинская Л.А.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация (Приказ Минпросвещения России от 13 июля 2021 г. N 449 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 18 августа 2021 г. N64689).

Организация-разработчик: Частное учреждение профессиональная образовательная организация Фармацевтический колледж «Новые знания».

Разработчик: Морозова Наталья Владимировна, преподаватель ЧУПОО Фармацевтический колледж «Новые знания».

Внутренняя экспертиза:  
Начальник УМО Еремеева Н.К.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>22</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>24</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 07., ПК 1.11., ПК 2.3., ПК 2.5.

Рабочая программа учебной дисциплины едина для всех форм обучения и может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки).

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.11. ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07.	- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях	- теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические; - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях

Учебная дисциплина должна способствовать развитию личностных результатов ЛР 7,9,10,13,18,20,31,35 в соответствии с Программой воспитания обучающихся ЧУПО Фармацевтический колледж «Новые знания» по специальности 33.02.01 Фармация.

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

### 1.3.1. Очная форма обучения

Объем образовательной программы - 86 ч., в том числе:

Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем - 78 ч.

Самостоятельная работа обучающихся - 2 ч.

### 1.3.2. Очно-заочная форма обучения

Объем образовательной программы – 86 ч., в том числе:

Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем - 49 ч.

Самостоятельная работа обучающихся - 31 ч.

## 1.4. Формы промежуточной аттестации:

### 1.4.1. Очная форма обучения

Экзамен

### 1.4.2. Очно-заочная форма обучения

Экзамен

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

#### 2.1.1 Очная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	86
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	78
в том числе:	
лекции	38
практические занятия (в том числе практическая подготовка)	38
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	2
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

#### 2.1.2. Очно-заочная форма обучения

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	86
<b>Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	49
в том числе:	
лекции	35
практические занятия (в том числе практическая подготовка)	12
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	31
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

## 2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.2.1 Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенция и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>4 семестр</b>			
<b>РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии</b>			
<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01. ОК 02. ПК 1.11. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	
<b>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01. ОК 02. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние рН растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов	2	
	<b>В том числе практических занятий.</b>	4	

	<b>Практическое занятие №1.</b> Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Константа химического равновесия.	2	
	<b>Практическое занятие №2.</b> Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР).	2	
<b>РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1. Методы качественного анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01. ОК 02. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ	2	
<b>Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.	2	
	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		
	<b>В том числе практических занятий.</b>	4	
	<b>Практическое занятие №3.</b> Качественные реакции на катионы I аналитической группы.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>Практическое занятие № 4.</b> Качественные реакции на катионы II аналитической группы.	2	
<b>Тема 2.3. Катионы III</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5.

<b>и IV аналитической группы</b>	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 5.</b> Качественные реакции на катионы III аналитической группы.	2	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Качественные реакции на катионы IV аналитической группы.	2	
<b>Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине	2	
<b>Тема 2.5. Катионы I – VI аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	6	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Качественные реакции на катионы V аналитической группы.	2	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Качественные реакции на катионы VI группы. <b>Практическое занятие № 9.</b> Анализ смеси катионов.	2 2	
<b>Тема 2.6. Анионы I –</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ПК 2.3. ПК 2.5.



<b>III аналитических групп</b>	Общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат – ион, сульфит – ион, тиосульфат – ион, фосфат – ион, хромат – ион, карбонат – ион, гидрокарбонат – ион, оксалат – ион, борат – ион. Применение соединений в медицине	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>В том числе практических занятий</b>	8	ПК 2.3. ПК 2.5.
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Качественные реакции на анионы I аналитической группы.	2	ОК 01. ОК 02. ОК 04.
	<b>Практическое занятие № 11</b> Качественные реакции на анионы II аналитической группы.	2	ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>Практическое занятие № 12.</b> Качественные реакции на анионы III аналитической группы.	2	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> Анализ смеси анионов I – III групп	2	
<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов и катионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества	2		
<b>РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ</b>			
<b>Тема 3.1. Методы количественного анализа. Титриметрия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр(фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие	4	

	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практические занятия № 14.</b> Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу;	2	
	<b>Практические занятия № 15.</b> Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации	2	
<b>Тема 3.2. Методы кислотно – основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	4	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практическое занятие №16.</b> Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	2	
<b>Тема 3.3. Методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5.

<b>окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия</b>	<p><i>Перманганатометрия.</i> Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p><i>Йодометрия.</i> Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p><i>Нитритометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.</p> <p><i>Броматометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.</p>	4	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практическое занятие №17.</b> 1. Перманганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли йода в растворе йода. 2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.	2	
<b>Тема 3.4. Методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5.

<b>осаждения</b>	<i>Аргентометрия:</i> Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>Тиоцианометрия:</i> Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе	4	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практические занятия.№18</b> Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса: Определение массовой доли калия йодида; УИРС: Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия	2	
<b>Тема 3.5. Метод комплексонометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01. ОК 02. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Определение. Общая характеристика методов комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода	4	
<b>Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	2	
	<b>Практические занятия.№19</b> 1. Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме 2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов;	2	
	<b>Консультация.</b>	2	
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	6	
<b>ИТОГО</b>			
Объем образовательной программы		86	
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем		78	

Лекции	38	
Практические занятия	38	
Самостоятельная работа	2	
Консультации	2	
Промежуточная аттестация	6	

### 2.2.2. Очно-заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенция и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>2 семестр</b>			
<b>РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии</b>			
<b>Тема 1.1. Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01. ОК 02. ПК.1.11 ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме.	2	
<b>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01. ОК 02. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Способы выражения состава раствора. Ионная сила раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH растворов на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов	2	

	Работа с учебной и справочной литературой по теме «Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок»		
	<b>Самостоятельная работа</b> Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Константа химического равновесия. Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР). Работа с учебной и справочной литературой по теме «Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок»	6	
<b>РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1. Методы качественного анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01. ОК 02. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно – основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме «Методы качественного анализа»	4	
<b>Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>7</b>	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	4	

	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме «Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы»	3	
<b>Тема 2.3. Катионы III и IV аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	3	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме «Катионы III и IV аналитической группы». Качественные реакции на катионы III и IV аналитической группы.	4	
<b>Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме «Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы».	2	



<b>Тема 2.5. Катионы I – VI аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп	2	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой по теме Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп. Качественные реакции на катионы V и VI групп. Анализ смеси катионов V	4	
<b>Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Общая характеристика анионов и их классификация. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов – окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: бария хлорид, серебра нитрат. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат – ион, сульфит – ион, тиосульфат – ион, фосфат – ион, хромат – ион, карбонат – ион, гидрокарбонат – ион, оксалат – ион, борат – ион. Применение соединений в медицине	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> Работа с учебной и справочной литературой. Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов и катионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества.	6	
	Всего за 2 семестр Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем Лекции Самостоятельная работа обучающихся	54 23 23 31	

<b>3 семестр</b>			
<b>РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ</b>			
<b>Тема 3.1. Методы количественного анализа. Титриметрия</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр(фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.	2	
<b>Тема 3.2. Методы кислотно – основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практическое занятие</b> 1. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу; 2. Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH; 3. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	4	
<b>Тема 3.3. Методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	

<p><b>окислительно – восстановительного титрования.</b>  <b>Перманганатометрия.</b>  <b>Йодометрия.</b>  <b>Нитритометрия.</b>  <b>Броматометрия</b></p>	<p><i>Перманганатометрия.</i> Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p><i>Йодометрия.</i> Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p><i>Нитритометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.</p> <p><i>Броматометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.</p>	2	<p>ПК 2.3. ПК 2.5.          ОК 01. ОК 02.          ОК 04. ОК 07.          ЛР7,9,10,13,18,20,31,35</p>
<p><b>Тема 3.4. Методы осаждения</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p><i>Аргентометрия:</i> Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.</p> <p>Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.</p> <p><i>Тиоцианометрия:</i> Метод Фольгарда – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе</p> <p><b>В том числе практических занятий</b></p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p>1. Перманганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли Йода в растворе йода.          2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия:</p>	<p>6</p> <p style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</p> <p>4</p> <p style="text-align: center; vertical-align: middle;">2</p>	<p>ПК 2.3. ПК 2.5.          ОК 01. ОК 02.          ОК 04. ОК 07.          ЛР7,9,10,13,18,20,31,35</p>

	Количественное определение стрептоцида. <b>Практическое занятие</b> Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия. Метод Фаянса: Определение массовой доли калия йодида; УИРС: Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия	2	
<b>Тема 3.5. Метод комплексометрии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Определение. Общая характеристика методов комплексометрии. Трилометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода	2	
<b>Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	4	
	<b>Практические занятия</b> 1. Комплексометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме 2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов; 3. Обобщение пройденного материала.	4	
	<b>Консультации</b>	2	
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>	6	
	Всего за 3 семестр	32	
	Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	26	
	Лекции	12	
	Практические занятия	12	
	Консультация	2	
	Промежуточная аттестация	6	
	<b>ИТОГО</b>		
	Объем образовательной программы	86	
	Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	49	
	Лекции	35	

	Практические занятия	12	
	Самостоятельная работа	31	
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация	6	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Аналитической химии», оснащенный оборудованием:

1. Рабочее место преподавателя;
2. Посадочные места по количеству обучающихся;
3. Доска классная;
4. Шкаф для реактивов;
5. Шкаф вытяжной;
6. Стол для нагревательных приборов;
7. Химическая посуда;
8. Реактивы и лекарственные средства;
9. Аппаратура, приборы: калькуляторы, весы, разновесы, дистиллятор, плитка электрическая, баня водяная, баня песчаная, спиртометры, термометры химические, микроскоп биологический, ареометр;
10. Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка.

#### **Лицензионное программное обеспечение и базы данных:**

Microsoft WINHOME 10 Russian Academic OLP License Сублицензионный договор № 67307590 от 31.08.2018 бессрочный)

Google Chrome (Свободно распространяемое ПО);

Антивирусная программа Dr. Web (лицензия Dr. Web);

Автоматизированная система, на платформе информационной оболочки портала InStudy <https://dist.fknz.ru/>;

Электронно-библиотечная система - Образовательная платформа Юрайт: <https://urait.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет

- комплекты учебной мебели

- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему:

Помещения для самостоятельной работы и курсового проектирования

- комплекты учебной мебели

- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему:

Помещение для всех дисциплин и модулей в течение всего периода обучения.

Актовый зал для проведения научно-студенческих конференций и мероприятий:

специализированные кресла для актовых залов; трибуна, экран; технические средства, служащие для представления информации большой аудитории;

видео увеличитель (проектор);

демонстрационное оборудование и аудиосистема

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

##### **3.2.1. Основные электронные издания**

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия: учебник / Ю. Я. Харитонов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-7075-6. - Текст: электронный // ЭБС

"Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470756.html> - Режим доступа: по подписке.

### **3.2.2. Дополнительные источники**

Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453445>

2. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453609>

3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450743>

4. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450742>

5. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466974>

### **3.3. Воспитательная составляющая программы**

Воспитательная система в колледже направлена на формирование и развитие интеллектуальной, культурной, творческой, нравственной личности обучающегося, будущего специалиста, сочетающего в себе профессиональные знания и умения, высокие моральные и патриотические качества, обладающего правовой и коммуникативной культурой, активной гражданской позицией.

### **3.4. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Колледж предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы аналитической химии;</li> <li>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;</li> <li>- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;</li> <li>- уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;</li> <li>- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов</li> </ul>	<p>Текущий контроль по каждой теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменный опрос;</li> <li>- устный опрос;</li> <li>- решение ситуационных задач;</li> <li>- контроль выполнения практических заданий.</li> </ul> <p><i>Промежуточная аттестация - экзамен</i></p>
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;</li> <li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решает типовые задачи;</li> <li>- выполняет практические задания;</li> <li>- проводит качественный и количественный анализ химических веществ;</li> <li>- соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов выполнения практической работы;</li> <li>- экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</li> </ul> <p><i>Промежуточная аттестация - экзамен</i></p>

Оценка личностных результатов может быть произведена с применением следующих форм оценивания:

- не персонифицированная (характеризующая достижения в учебной группе, у конкретного педагогического работника, в образовательной организации в целом);
- качественная (измеренная в номинативной шкале: есть/нет);
- количественная (измеренная, например, в ранговой шкале: больше/меньше);
- интегральная (оцененная с помощью комплексных тестов, портфолио, выставок, презентаций);



- дифференцированная (оценка отдельных аспектов развития).

При этом могут предусматриваться следующие методы оценивания:

- наблюдение;
- портфолио;
- экспертная оценка;
- стандартизованные опросники;
- проективные методы;
- самооценка;
- анализ продуктов деятельности (проектов, практических, творческих работ) и т.д.