

**Министерство здравоохранения Ставропольского края  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Ставропольского края  
«Пятигорский медицинский колледж»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГБПОУ СК «Пятигорский  
медицинский колледж»  
Грунаева В.В.



« 30 » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**Учебный план - 2019-2023 г.**


**Код и наименование учебной дисциплины: ОП.10 Аналитическая химия**

**код и название специальности: 33.02.01 Фармация**  
**группа 351**

**форма обучения: очная**

**уровень подготовки: базовый**

Пятигорск, 2021г

Рассмотрено  
ЦМК фармацевтических  
дисциплин  
Протокол № 01 от 30.08.2021г.  
Председатель ЦМК   
Шаталова Ю.В.

Программа разработана  
на основе Федерального  
государственного образовательного  
стандарта среднего  
профессионального образования  
для специальности  
33.02.01 Фармация

  
Зам. директора по УР  
Уварова И.В.

« 30 » 08 2021г.

Разработчик:  
ГБПОУ СК «Пятигорский медицинский колледж»  
Шаталова Ю.В., кандидат фармацевтических наук, преподаватель высшей  
квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП. 10 Аналитическая химия

### 1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины аналитической химии является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация.

Реализация рабочей программы возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

ОП Общепрофессиональные дисциплины

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические

**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.

**ПК 1.1.** Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

**ПК 1.6.** Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

**ПК 2.1.** Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

**ПК 2.2.** Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.

**ПК 2.3.** Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

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

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 159 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 106 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 53 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>159</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>106</b>
в том числе:	
теоретические занятия	62
практические занятия	44
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>53</b>
в том числе:	
Составление алгоритма анализа смеси	16
решение задач	22
написание рефератов	8
Подготовка сообщений	4
Составление схем	3
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета и экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>			
<b>Тема 1.1. Теоретические основы аналитической химии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа.		2
	2 Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Реферат по теме: «Связь аналитической химии с другими дисциплинами».	4	
<b>Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1 Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения.		2
<b>Тема 1.3. Кислотно-основное равновесие.</b>	2 Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций.		
	3 Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок.		
<b>Тема 1.4.</b>		2	

<b>Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.</b>	4	Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.		
	5	Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.	2	
	<b>Практическое занятие</b> 1. Электролитическая диссоциация воды		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Реферат по теме «Растворимость»		4	
<b>Раздел 2</b>	<b>Качественный анализ</b>			
<b>Тема 2.1. Методы качественного анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций.		
	2	Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые.		
	3	Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Составить схему классификации ионов		3	
<b>Тема 2.2. Катионы I аналитической группы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	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.		
<b>Тема 2.3. Катионы II аналитической группы.</b>	1	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	2	
	<b>Практическое занятие</b> 1. Качественные реакции на катионы I-II аналитической группы.		4	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов		6	
<b>Тема 2.4. Катионы III аналитической группы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. 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.		
<b>Тема 2.5. Катионы IV аналитической группы.</b>	1	Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине.	2	
<b>Тема 2.6. Анализ смеси катионов III и IV аналитической группы.</b>	1	Свойства катионов III группы. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Свойства катионов IV группы. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы.	2	
	<b>Практические занятия</b> 1. Качественные реакции на катионы III-IV аналитической группы. Анализ смеси катионов I – III аналитической группы.		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Составление алгоритма систематического хода анализа катионов		6	
<b>Тема 2.7. Катионы V аналитической группы.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.		
<b>Тема 2.8. Катионы VI аналитической</b>	1	Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI	2	



группы.		группы. Применение соединений меди в медицине.		
Тема 2.9. Анализ смеси катионов V и VI аналитической группы.	1.	Общая характеристика. катионов V аналитической группы. Общая характеристика. катионов VI группы. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI аналитической группы.	2	
	<b>Практические занятия</b> 1. Качественные реакции на катионы V-VI аналитической группы.		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Подготовить сообщение по теме «Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине»		2	
Тема 2.10. Катионы I-VI аналитической группы.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Систематический ход анализа катионов I-VI аналитических групп.		
	<b>Практические занятия</b> 1. Анализ смеси катионов I-VI аналитической группы.		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Составление алгоритма хода анализа катионов.		4	
Тема 2.11. Анионы I аналитических групп.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.		
	2	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.		
Тема 2.12. Анионы II аналитической группы.	1	Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Применение в медицине.	2	
Тема	1	Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион,	2	

2.13.Анионы III аналитической группы.		нитрит-ион. Применение в медицине.		
Тема 2.14. Анализ индивидуального вещества.	1	Анализ смеси анионов трех аналитических групп.	2	
		<b>Практические занятия</b> 1. Качественные реакции на анионы I-III аналитической группы. Анализ смеси анионов I-III аналитической группы.	4	
Раздел 3		<b>Количественный анализ</b>		
Тема 3.1. Титриметрические методы анализа.		<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.		2
	2	Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром, приготовленным и титром установленным.		
Тема 3.2. Вычисления в титриметрических методах анализа.	1	Исходные вещества. Требования к исходным веществам. 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>Практические занятия</b> 1. Вычисления в титриметрических методах анализа.	4	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач. Упражнения в расчетах.	4	
Тема 3.3. Методы кислотно-		<b>Содержание учебного материала</b>	2	
	1	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.		2

основного титрования. Алкалиметрия.	2	Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ		
	1	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.	2	
Тема 3.4. Методы кислотно-основного титрования. Ацидиметрия.	2	Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ		
	<b>Практические занятия</b> <b>1. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты.</b> -Использование метода при анализе лекарственных веществ. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка титра хлороводородной кислоты. Определение точной концентрации раствора гидроксида натрия. -Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач по определению массовой доли вещества		4	
Тема 3.5. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия.	<b>Содержание учебного материала</b>		2	
	1	Перманганатометрия. 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.		
Тема 3.6.	1	Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического	2	2

<b>Методы окислительно-восстановительного титрования. Йодометрия.</b>		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.		
<b>Тема 3.7. Методы окислительно-восстановительного титрования. Нитритометрия.</b>	1	Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.	2	
<b>Тема 3.8. Методы окислительно-восстановительного титрования. Броматометрия.</b>	1	Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.	2	
		<b>Практические занятия</b> <b>1. Методы окислительно-восстановительного титрования. Порядок и техника титрования. Расчеты.</b> -Использование метода при анализе лекарственных веществ. -Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе йода. Броматометрия. Определение массовой доли резорцина. -Нитритометрия. -Количественное определение стрептоцида.	4	
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	4	

	1. Решение задач по определению массовой доли веществ.			
<b>Тема 3.9.</b> <b>Методы осаднения.</b> <b>Аргентометрия.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Аргентометрия <i>вариант Мора</i> - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе <i>вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>вариант Фольгарда</i> –, уравнение метода, условия титрования, индикатор.		
<b>Тема 3.10.</b> <b>Методы осаднения.</b> <b>Тиоцианометрия.</b>	1	Тиоцианометрия - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе	2	
	<b>Практические занятия</b> <b>1. Методы осаднения. Порядок и техника титрования. Расчеты.</b> -Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. -Определение массовой доли бромида калия – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. УИРС /Определение массовой доли нитрата серебра методом тиоцианометрии и хлорида натрия вариантом Фольгарда. /		4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Подготовить сообщение по теме «Метод Фольгарда». 2. Решение задач		6	
<b>Тема 3.11. Метод комплексонометрии.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов.		
	2	Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		
<b>Практические занятия</b>		4		

	<b>1. Комплексонометрия. Порядок и техника титрования. Расчеты.</b> -Использование метода при анализе лекарственных веществ. -Определение точной концентрации раствора Трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач		6	
<b>Тема 3.12.</b> <b>Инструментальные методы анализа. Хроматография.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2
	1	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Расчеты.		
<b>Тема 3.13.</b> <b>Инструментальные методы анализа. Рефрактометрия.</b>	1	Классификация методов. Рефрактометрия. Расчеты.	2	
			<b>Всего:</b>	159

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии или химической лаборатории

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя.
3. Столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной.
7. Стол кафельный для нагревательных приборов.

Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Калькуляторы

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, лекарственные вещества, вспомогательные материалы:

1. Весы аналитические
2. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0.02г до 1г.; от 0.1г до 5г; от 1г до 20г; от 5г до 10г
3. Разновес
4. Баня водяная, баня песчаная
5. Спиртометры
6. Термометр химический
7. Сетки металлические асбестированные
8. Штатив металлический с набором колец и лапок
9. Штатив для пробирок
10. Спиртовка
11. Микроскоп биологический
12. Ареометры
13. Рефрактометр
14. Потенциометр
15. Фотоэлектроколориметр
16. Поляриметр
17. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборовс 2-3 лапками
18. Пробирки
19. Воронка лабораторная
20. Колба коническая разной емкости
21. Палочки стеклянные
22. Пипетки глазные

23. Стаканы химические разной емкости
24. Стекла предметные
25. Стекла часовые
26. Цилиндры мерные
27. Чашки выпарительные
28. Тигли фарфоровые.
29. Щипцы тигильные.
30. Карандаши по стеклу.
31. Бумага фильтровальная
32. Кружки фарфоровые и
33. Дистиллятор
34. Плитка электрическая
35. Песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы:

1. согласно учебной программе

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень рекомендованных учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

#### **Основные источники:**

1. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних спец. уч. заведений/ О.Е. Саенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 287с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Журнал «Аптекарь. Объемный взгляд на профессию».
2. Журнал «Новая аптека».

2. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних спец. уч. заведений/ О.Е. Саенко. – Ростов н/Д: Феникс, 2017. – 287с.

#### **Дополнительные источники**

3. Журнал «Аптекарь. Объемный взгляд на профессию».
4. Журнал «Новая аптека».

