

**ГБПОУ «Тольяттинский медколледж»**



**Рабочая программа  
учебной дисциплины**

*Аналитическая химия*

**Специальность 33.02.01. Фармация**

Учебный план  
**2021-2024**

Рассмотрена и одобрена на заседании  
ЦМК № 4  
Протокол № 9 от 12.05.2022 г.  
Председатель ЦМК

Е.Н. Таболина Е.Н. Таболина

Составлена на основе Федерального  
государственного образовательного стандарта  
по специальности среднего профессионального  
образования 33.02.01 Фармация, утверждённого  
приказом Министерства просвещения РФ от 13  
июля 2021г № 449.

Заместитель директора  
по учебно-производственной работе



Л. Н. Михайлова

Рабочая программа составлена с учётом требований профессионального стандарта «Фармация», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 мая 2021г № 349н.

Составитель	Н.В. Осянкина – преподаватель высшей квалификационной категории Л.В.Байбакова - преподаватель высшей квалификационной категории
Рецензенты	Л.В.Байбакова – заведующий отделением по специальности Фармация

## Содержание

1	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3	Условия реализации программы дисциплины	14
4	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	16
5	Распределение учебных часов по формам занятий	17
6	Приложения	19
7	Лист актуализации рабочей программы	20

# **1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины** *Аналитическая химия*

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена ГБПОУ «Тольяттинский медколледж» по специальности СПО Фармация, разработанной в соответствии с ФГОС СПО.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре Программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина ОП.08. «Аналитическая химия» относится к дисциплинам общепрофессионального цикла федерального компонента.

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

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- 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.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- 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

В результате освоения дисциплины у будущего фармацевта должны формироваться следующие общие компетенции, включающие в себя способность:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ, интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины у будущего фармацевта должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, соответствующие основным видам профессиональной деятельности:

Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций:

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

ПК. 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайной ситуации.

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

Объем образовательной нагрузки обучающегося -98 часов, в том числе:

- всего учебных занятий – 84 часа;
- самостоятельной работы обучающегося – 6 часов;
- консультации к экзамену -2 часа;
- экзамен – 6 часов.

## **2. Структура и содержание учебной дисциплины**

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

Вид учебной деятельности	Объём часов
объем образовательной нагрузки	98
всего учебных занятий	84
в том числе	
лекции	32
семинарские занятия	-
практические занятия	52
Самостоятельная работа студента (всего)	6
в том числе	
– подготовка мультимедийной презентации по теме (не более 1 в семестр)	2
– работа с учебно-методическими пособиями	2
– выполнение домашней работы	2
Консультации к экзамену	2
Промежуточная аттестация - экзамен	6

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа	Объём часов				Уровень освоения
		Теория		Лабораторно-практические занятия	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары			
1	2	3	4	5	6	7
1 курс						
Раздел 1.		2				
Тема 1.1 Введение. Предмет «Аналитическая химия»	Содержание учебной информации. Предмет «Аналитической химии». Качественный анализ: методы, задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Систематический и дробный анализ. Аналитические классификации катионов и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Чувствительность аналитических реакций. Основные условия обнаружения ионов в растворе.					2,3
	Лекция №1. Введение. Предмет «Аналитической химии». Качественный анализ: методы, задачи.	2				
Раздел 2		14		28	2	
Тема 2.1. Качественный анализ катионов.	Содержание учебной информации. 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. 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					2,3

	<p>соответствии с величинами ПР.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексобразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы. Применение соединений меди в медицине.</p>					
	Лекция № 2. Качественный анализ катионов I аналитической группы.	2				
	Лекция №3. Качественный анализ катионов II аналитической группы.	2				
	Лекция № 4. Качественный анализ катионов III аналитической группы.	2				
	Лекция № 5. Качественный анализ катионов IV аналитической группы.	2				
	Лекция № 6. Качественный анализ катионов V аналитической группы.	2				
	Лекция № 7. Качественный анализ катионов VI аналитической группы.	2				
	Практическое занятие № 1. Качественный анализ катионов I аналитической группы.			4		
	Практическое занятие № 2. Качественный анализ катионов II аналитической группы.			4		
	Практическое занятие № 3. Качественный анализ катионов III аналитической группы.			4		
	Практическое занятие № 4. Качественный анализ катионов IV аналитической группы.			4		

	Практическое занятие № 5. Качественный анализ катионов V аналитической группы.			4		
	Практическое занятие № 6. Качественный анализ катионов VI аналитической группы.			4		
	Самостоятельная работа студентов. Работа с УМП: ознакомиться со структурой УМП по разделу «Качественный анализ», разбор ситуационных задач по темам. Выполнение заданий в рабочих тетрадях. Подготовка мультимедийной презентации по теме.				1  1	
Тема 2.2. Качественный анализ анионов.	Содержание учебной информации. 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. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианид-ион. Применение в медицине. Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.					2,3
	Лекция № 8. Классификация анионов. Качественный анализ анионов I, II, III аналитических групп.	2				
	Практическое занятие № 7. Качественный анализ анионов I-III аналитических групп.			4		
Раздел 3		16		24	4	
Тема 3.1. Количественный анализ.	Содержание учебной информации. Предмет и методы количественного анализа. Гравиметрический анализ. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Классификация аналитических реакций по аналитическому признаку, по способу выполнения, по количеству реагирующих веществ. 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.					2,3



	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.					
	Лекция № 9. Основные принципы количественного анализа. Расчёты в объёмном анализе.	2				
Тема 3.2. Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебной информации. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ					2,3
	Лекция № 10. Ацидиметрическое титрование.	2				
	Лекция № 11. Алкалиметрическое титрование.	2				
	Практическое занятие №8. Расчеты в титриметрическом анализе. Ацидиметрическое титрование.			4		
	Практическое занятие № 9. Алкалиметрическое титрование.			4		
Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования.	Содержание учебной информации. 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. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Приготовление рабочих растворов иода 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.					2,3
	Лекция №12. Перманганатометрическое титрование.	2				

	Лекция №13. Йодометрическое титрование.	2				
	Практическое занятие №10. Перманганатометрическое титрование.			4		
	Практическое занятие №11. Йодометрическое титрование.			4		
	Самостоятельная работа студентов Выполнение домашнего задания в рабочей тетради.				2	
Тема 3.4. Методы осаждения.	Содержание учебной информации. Аргентометрия <i>метод Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе <i>метод 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>метод Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.					2,3
	Лекция № 14. Осадительное титрование. Аргентометрическое титрование.	2				
	Практическое занятие № 12. Аргентометрическое титрование			4		
	Самостоятельная работа студентов. Выполнение домашнего задания в рабочей тетради.				2	
Тема 3.5. Комплексонометрическое титрование	Содержание учебной информации. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.					2,3
	Лекция №15. Комплексонометрическое титрование. Трилонометрия.	2				
	Практическое занятие №13. Комплексонометрическое титрование.			4		

Тема 3.6. Физико-химические и физические методы анализа.	Содержание учебной информации. Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты. Дифференцированный зачёт.					2,3
	Лекция №16. Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа.	2				
Консультация к экзамену			2			
Экзамен			6			
Всего: 98 часов		32	8	52	6	

Характеристика уровня освоения учебного материала:

1 – ознакомительный уровень (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный уровень (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный уровень (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. Условия реализации программы дисциплины**

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета (лаборатории) аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета

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

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

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. Фотоэлектроколориметр
15. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов с 2-3 лапками
16. Пробирки
17. Воронка лабораторная
18. Колба коническая разной емкости
19. Палочки стеклянные
20. Пипетки глазные
21. Стаканы химические разной емкости
22. Стекла предметные

- 23.Стекла часовые
  - 24.Цилиндры мерные
  - 25.Чашки выпарительные
  - 26.Тигли фарфоровые.
  - 27.Щипцы тигильные.
  - 28.Карандаши по стеклу.
  - 29.Бумага фильтровальная
  - 30.Кружки фарфоровые и
  - 31.Дистиллятор
  - 32.Плитка электрическая
  - 33.Песок, одеяло и др.
- Неорганические вещества, реактивы, индикаторы:
1. согласно учебной программе

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

#### **Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов и дополнительной литературы**

##### **Основные источники:**

1. Ищенко А.А. Аналитическая химия: учебник для студентов СП учеб.заведений;— М.: Академия, 2021. – 320 с.

##### **Дополнительные источники:**

1. Аналитическая химия: Учебник для студентов среднепрофессиональное учеб. заведений, обучающихся по группе спец. 2500 "Химическая технология";Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.; Под ред. А.А. Ищенко; Рец.: Н.Н. Басаргин, И.В. Августинович , М-во образования РФ.-М.: Академия, 2010. - 318 с
2. Васильева В.П. Аналитическая химия: Лабораторный практикум : Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов химико-технологического профиля; М-во образования РФ.-М.: Дрофа, 2010. - 415 с
3. Васильева В.П. Аналитическая химия: Сборник вопросов, упражнений и задач: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки дипломированных специалистов химико-технологического профиля; М-во образования РФ.-М.: Дрофа, 2004.
4. Пазюк Н.И., Аналитическая химия: учебное пособие для учащихся средних специальных учебных заведений медицинского профиля;рец.: М-во образования и н.-Минск: Вышэйшая школа, 2004. - 352 с.
5. Фадеева В.И., Основы аналитической химии: Задачи и вопросы: Учебное пособие для студентов ун-тов обучающихся по химико-технологическим, сельскохозяйственным, медицинским, фармацевтическим спец. вузов; М-во образования РФ.-М.: Высшая школа, 2004. - 414 с..

### Интернет-источники:

1. <http://www.xumuk.ru>
2. <http://chemistry.narod.ru>
3. <http://www.anchem.ru/>
4. <http://www.chemport.ru>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, при выполнении проверочных, контрольных работ, решении заданий в тестовой форме, защиты проекта, реферата, мультимедийной презентации, выполнении индивидуальных заданий и исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
Освоенные умения – проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств	Выполнение лабораторных работ Решение заданий в тестовой форме Решение ситуационных задач Защита мультимедийных проектов и их обсуждение
Усвоенные знания – теоретические основы аналитической химии; – методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.	Решение заданий в тестовой форме Решение ситуационных задач Защита реферата Устные беседы, фронтальные опросы Анализ выполнения заданий для самостоятельной работы

**Распределение учебных часов по формам занятий  
на 20\_\_ – 20\_\_ учебный год  
Специальность Фармация  
Дисциплина «Аналитическая химия»  
Курс – 1, очная форма обучения  
Перечень лекционных занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы лекционного занятия</b>	<b>кол-во часов</b>
1	Введение. Предмет «Аналитической химии». Качественный анализ: методы, задачи.	2
2	Качественный анализ катионов I аналитической группы.	2
3	Качественный анализ катионов II аналитической группы.	2
4	Качественный анализ катионов III аналитической группы.	2
5	Качественный анализ катионов IV аналитической группы.	2
6	Качественный анализ катионов V аналитической группы.	2
7	Качественный анализ катионов VI аналитической группы.	2
8	Классификация анионов. Качественный анализ анионов I, II, III аналитических групп.	2
9	Основные принципы количественного анализа. Расчеты в объемном анализе.	2
10	Ацидиметрическое титрование.	2
11	Алкалиметрическое титрование.	2
12	Перманганатометрическое титрование.	2
13	Йодометрическое титрование.	2
14	Осадительное титрование. Аргентометрическое титрование.	2
15	Комплексонометрическое титрование. Трилометрия.	2
16	Физические методы анализа. Физико-химические методы анализа	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

**Перечень практических занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Перечень практических занятий</b>	<b>кол-во часов</b>
1	Качественный анализ катионов I аналитической группы	4
2	Качественный анализ катионов II аналитической группы	4
3	Качественный анализ катионов III аналитической группы	4
4	Качественный анализ катионов IV аналитической группы	4
5	Качественный анализ катионов V аналитической группы	4
6	Качественный анализ катионов VI аналитической группы	4
7	Качественный анализ анионов I, II, III аналитических групп	4
8	Расчеты в титриметрическом анализе. Ацидиметрическое титрование.	4
9	Алкалиметрическое титрование.	4
10	Перманганатометрическое титрование.	4
11	Йодометрическое титрование.	4
12	Аргентометрическое титрование.	4
13	Комплексонометрическое титрование.	4
14	Самостоятельная работа.	6
	<b>ИТОГО</b>	<b>58</b>
1.	Консультация к экзамену	2
2.	Экзамен	6
	<b>всего</b>	<b>98</b>

Зав.отделением  
по специальности Фармация

Л.В.Байбакова

**Приложение 1**  
к рабочей программе учебной дисциплины

**Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Активные и интерактивные формы и методы обучения</b>	<b>Коды форми- руемых ком- петенций</b>
1	Раздел 1.	Лекционные занятия Информационно-коммуникационные методы обучения Компьютерные технологии	ОК 01,02,04,07,09 ПК 2.3.,2.5.
2	Раздел 2.	Лекционные занятия Работа с информационными ресур- сами Компьютерные технологии Практические занятия Компьютерные технологии Игровые методы Имитационные методы Проектное обучение Погружение в профессиональную среду.	ОК 01,02,04,07,09 ПК 2.3.,2.5.
3	Раздел 3.	Лекционные занятия Проблемное обучение Информационно-коммуникационные методы обучения Практические занятия Компьютерные технологии Игровые методы Имитационные методы Погружение в профессиональную среду.	ОК 01,02,04,07,09 ПК 2.3.,2.5.



### Лист актуализации рабочей программы

Дата актуализации	Результаты актуализации	ФИО и подпись лица, ответственного за актуализацию

