

Государственное профессиональное образовательное учреждение  
«Анжеро-Судженский политехнический колледж»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГПОУ АСПК

Ахмерова Д. Ф.

« 30 » июня 20 22 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины ОП.08 **Аналитическая химия**  
код, специальность 33.02.01 Фармация  
курс 1 № группы 702 Б, 702 В  
форма обучения очно- заочная

Анжеро-Судженск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) по специальности 33.02.01 Фармация

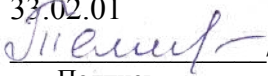
РАССМОТРЕНА

на заседании МК 09.02.01, 18.02.09,  
33.02.01

Протокол № 8

от « 30 » июня 2022 г.

Председатель МК 09.02.01, 18.02.09,  
33.02.01

 Л. В. Темирбулатова  
Подпись Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по УР  
 Михеева Н. В.

« 30 » июня 2022 г.

Разработчик: Арефьева Евгения Сергеевна, преподаватель общепрофессиональных дисциплин

Рецензент: Кострова Марина Владимировна, заведующая аптечной сети Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Анжеро-Судженская городская больница» (ГАУЗ КО АСГБ)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>15</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.08 Аналитическая химия

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки), и профессиональной подготовке по профессии Фармацевт.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ:

Дисциплина ОП.08 Аналитическая химия изучается в общепрофессиональном цикле учебного плана ППСЗ 33.02.01 Фармация.

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

Рабочая программа направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

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

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

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.

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 чрезвычайных ситуациях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;

- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.

## 1.4 Использование часов вариативной части ППСЗ

№ п/п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
1.	Знать: - аналитические реакции катионов серебра, свинца; - углубить знания о чувствительных, фармакопейных реакциях. Уметь: - пользоваться лабораторной посудой при разделении смеси катионов.	Раздел 2. Тема 2.3. Катионы II аналитической группы	2	на основании рекомендаций работодателя
2.	Знать: - качественный анализ катионов бария, кальция; - углубить знания фармакопейных, специфических реакций на катионы бария и кальция. Уметь: - выполнить качественные реакции на катионы бария и кальция; - разделить катионы используя лабораторное оборудование.	Тема 2.4. Катионы III аналитической группы	2	на основании рекомендаций работодателя
3.	Знать: - групповой реагент и характерные реакции на анионы I – III групп; - углубить знания фармакопейных реакций анионов. Уметь: - выполнить качественные реакции анионов I – III групп, соблюдая правила охраны труда.	Тема 2.6. Анионы I-III аналитических групп	4	на основании рекомендаций работодателя
4.	Знать: - углубить знания теоретических основ метода; - применение метода в фармацевтическом анализе; - стандартные растворы, их приготовление; - индикаторы метода и их выбор; - расчеты в методе. Уметь: - приготовить растворы первичного и вторичного стандартов; - установить точную концентрацию стандартного раствора; - выполнить контрольный анализ.	Раздел 3 Тема 3.2. Метод кислотно-основного титрования	4	на основании рекомендаций работодателя

5.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубить знания зависимости молярной массы эквивалента окислителя и восстановителя от условий реакций;</li> <li>- сущность прямого и обратного титрования и случаи их применения в фармацевтическом анализе.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами;</li> <li>- выбирать и применять методики выполнения анализа.</li> </ul>	<p>Тема 3.3. Методы окислительно–восстановительного титрования (оксидиметрия)</p>	4	на основании рекомендаций работодателя
6.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и задачи метода;</li> <li>- расширить знания строения молекул комплексных соединений.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять уравнения химической реакции взаимодействия ЭДТА с ионами двухвалентного металла;</li> <li>- выбрать и применить методику выполнения анализа лекарственных препаратов.</li> </ul>	<p>Тема 3.5. Метод комплексонометрии</p>	2	на основании рекомендаций работодателя
7.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- углубить знания применения методов в анализе лекарственных препаратов;</li> <li>- приборы, используемые в анализе;</li> <li>- принцип действия приборов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установить нулевую точку рефрактометра;</li> <li>- определить концентрацию однокомпонентных растворов;</li> <li>- определить концентрацию лекарственных препаратов по таблицам и по рефрактометрическому фактору.</li> </ul>	<p>Тема 3.6. Физико-химические методы анализа</p>	2	на основании рекомендаций работодателя
			20 часов	

**1.5. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 84 часов, в том числе:

-обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 74 часа;

-самостоятельная работа обучающегося – 10 часов;

- консультации – 0 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>	84
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	74
в том числе:	
теоретическое обучение	36
практическое занятие	
лабораторные работы	38
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	10
в том числе:	
– подготовка к лабораторным и практическим работам, оформление отчета	1
– работа с основными и дополнительными источниками информации, Интернет - ресурсами	2
– самостоятельное изучение отделенных тем	2
– подготовка к устным и письменным опросам	1
– составление алгоритма анализа	1
– выполнение расчетов по индивидуальным заданиям	1
– подготовка сообщений, рефератов, презентаций по применению соединений катионов в фармации и использование методов количественного анализа в фармацевтическом анализе	2
<b>Консультации</b>	0
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02
	1   Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии.		
	2   Методы химического анализа, основные характеристики методов.		
	3   Требования, предъявляемые к анализу вещества.		
Раздел 1.	<b>Теоретические основы</b>	4	
Тема 1.1 Растворы. Химическое равновесие	<b>Содержание учебного материала</b>	2 2	ОК 01, 02
	1   Способы выражения состава растворов.		
	2   Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенной системе.		
	3   Растворимость. Произведение растворимости.		
	4   Условия образования и растворения осадков.		
	5   Составление уравнений реакций в молекулярной и ионной формах. Расчет растворимости по значению произведения растворимости.		
Раздел 2.	<b>Качественный анализ</b>	24	
Тема 2.1 Методы качественного анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02
	1   Методы анализа.		
	2   Реакции, используемые в качественном анализе. Селективность, специфичность, чувствительность аналитических реакций, фармакопейные реакции.		
	3   Кислотно-основная классификация катионов.		
	4   Дробный и систематический анализ.		
Тема 2.2 Катионы I аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	Общая характеристика. Свойства катионов калия, натрия, аммония.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы I аналитической группы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Составление алгоритма систематического анализа катионов I группы. Применение соединений катионов в фармации.		
Тема 2.3 Катионы II аналитической группы	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы II аналитической группы. Анализ смеси катионов I – II групп.		

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными источниками информации. Составление алгоритма систематического анализа катионов. Подготовка сообщений. Подготовка к устному и письменному опросу.	1	
Тема 2.4 Катионы III и IV аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1   Свойства катионов бария и кальция. Общая характеристика, групповой реактив и его действие.		
	2   Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика, групповой реактив.		
	3   Применение соединений в медицине и фармации.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	1	
Тема 2.5 Катионы V и VI аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1   Общая характеристика катионов железа (II, III), магния, марганца, меди.		
	2   Действие групповых реагентов.		
	3   Применение соединений катионов в медицине и фармации.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на катионы V – VI аналитических групп.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка к устным и письменным опросам. Подготовка сообщений.	1	
Тема 2.6 Анионы I-III аналитических групп	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5
	1   Общая характеристика анионов и их классификация.		
	2   Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.		
	<b>Лабораторная работа</b> Качественные реакции на анионы I-III групп: сульфат-, карбонат-, хлорид-, бромид-, иодид-, нитрат-ионы.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными источниками, Интернет-ресурсами. Подготовка презентаций по применению соединений катионов I-VI аналитических групп и анионов в медицине и фармации.	2	
Тема 2.7 Анализ солей	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5
	1   Подготовка вещества к анализу.		
	2   Анализ соли, растворимой в воде.		
	3   Выбор реактивов, обоснование и проведение анализа.		
Раздел 3.	<b>Количественный анализ</b>	<b>54</b>	
Тема 3.1 Титриметрический метод анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04 ПК 2.3, 2.5
	1   Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.	2	
	2   Классификация методов.	2	
	3   Способы выражения концентрации стандартного раствора.		
	4   Первичный и вторичный стандартный раствор, их приготовление		

	5	Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент.		
	6	Вычисление в титриметрическом анализе. Расчет навески, молярной концентрации эквивалента		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками информации, Интернет-ресурсами Выполнение расчетов по индивидуальным заданиям. Подготовка к устному и письменному опросу		1	
Тема 3.2 Методы кислотно-основного титрования	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1	Основное уравнение метода. Стандартные растворы.	2	
	2	Индикаторы, выбор индикаторов.		
	3	Алкалиметрия и ацидиметрия.		
	4	Расчеты в методе. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Поправочный коэффициент.		
	5	Использование метода в анализе лекарственных препаратов.		
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Алкалиметрия. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты. Определение точной концентрации гидроксида натрия. Определение содержания серной кислоты в растворе. 2. Ацидиметрия. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия. Установка точной концентрации серной кислоты. Количественное определение гидроксида натрия в растворе.		4	
			4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками информации. Подготовка к практическим и лабораторным работам, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме.		1	
Тема 3.3 Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1	Сущность метода. Классификация.	2	
	2	Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Молярная масса эквивалента перманганата калия.		
	3	Приготовление раствора перманганата калия и оксалата аммония, расчет навески.		
	4	Определение молярной концентрации эквивалента перманганата калия.		
	5	Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе метода. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия и бихромата калия. Крахмал как индикатор в методе.		
	6	Использование метода в анализе лекарственных препаратов.		
	<b>Лабораторные работы</b> 1. Приготовление стандартных растворов. Определение точной концентрации перманганата калия. Определение массовой доли перекиси водорода. 2. Приготовление стандартного раствора тиосульфата натрия и бихромата калия. Установка точной концентрации. Определение содержания йода в растворе.		4	
			4	
Тема 3.4 Методы осаждения	<b>Содержание учебного материала</b>		2	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1	Сущность методов осаждения. Классификация.		
	2	Аргентометрия. Метод Мора. Основное уравнение реакции, стандартные растворы. Определение точки эквивалентности.		
	3	Метод Фаянса. Стандартные растворы, условия титрования. Использование адсорбционных индикаторов.		
	4	Применение методов в фармацевтическом анализе.		
	<b>Лабораторная работа</b>		2	

	Приготовление стандартного раствора хлорида натрия. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия методом Мора.		
Тема 3.5 Метод комплексонометрии	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04, 07 ПК 2.3, 2.5
	1   Общая характеристика метода комплексонометрии.	2	
	2   Условия комплексонометрического титрования.		
	3   Металл-индикаторы, их действие.		
	4   Использование метода в анализе лекарственных препаратов.		
	<b>Лабораторная работа</b> Приготовление стандартного раствора ЭДТА и определение точной концентрации по сульфату цинка. Определение содержания кальция хлорида в лекарственном препарате.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета. Подготовка к контрольному срезу по теме.	1	
Тема 3.6 Физико-химические методы анализа	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01, 02, 04, 09 ПК 2.3, 2.5
	1   Классификация методов.	2	
	2   Рефрактометрия. Принцип метода, показатель преломления, устройство рефрактометра ИРФ-454 Б.		
	3   Рефрактометрического фактора и концентраций лекарственных препаратов.		
	4   Вычисление в титриметрическом анализе.		
	<b>Лабораторная работа</b> Количественное определение лекарственных веществ по таблицам.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа с основными и дополнительными источниками, Интернет-ресурсами. Подготовка к лабораторной и практической работе, оформление отчета. Реферативная работа.	1	
		<b>84</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины имеется кабинет, лаборатория аналитической химии, лаборатория физико-химических методов анализа, помещение кабинета и лабораторий удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов и оснащено типовым оборудованием указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- рабочее места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- шкафы для хранения учебно-методической документации

##### **Учебно-методические средства обучения:**

- учебно-методический комплекс дисциплины;
- контрольно – оценочные средства;
- методические указания к выполнению лабораторных работ

##### **Технические средства обучения:**

При необходимости занятия проводятся в мультимедийной аудитории, компьютерном классе, где установлены компьютеры с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедийный проектор.

**Лаборатория Аналитическая химия**, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- аналитические весы, сушильный шкаф, муфельная печь, центрифуга, электронагревательные приборы;
- лабораторные столы по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя

**Лаборатория Физико-химические методы анализа**, оснащенная необходимым для реализации программы дисциплины оборудованием:

- лабораторная посуда, химические реактивы и вспомогательные материалы соответственно рабочей программы;
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М;
- спектрофотометр В-1100;
- аналитические весы электронные AF-R220E;

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Основные источники:

1. 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). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430606>
2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Профессиональное образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433275>

### **3.2.2 Дополнительные источники:**

1.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). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432754>

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, формируемые ОК, ПК)	Критерии оценивания результатов обучения	Формы контроля
<p>Умения: - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств. ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>Знания: - теоретические основы аналитической химии; ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p>	<p>правильные, полные ответы на вопросы; аргументированность ответов на поставленные вопросы; применение теоретических знаний состава химических соединений; теоретическое обоснование расчетных задач</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>
<p>- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические. ОК 01, 02, 04, 07, 09 ПК 2.3, 2.5</p>	<p>составления алгоритма выполняемых работ; самостоятельное решение на поставленные задачи; теоретическое обоснование при выполнении анализа и расчетов; правильное оформление результатов эксперимента; грамотное оформление отчета, применять знания правил эксплуатации оборудования при выполнении анализа</p>	<p>письменный, тестовый контроль; оценка выполнения и защиты лабораторных работ; оценка качества оформления отчетов; экзамен</p>