

ЧПОУ «Гуманитарный колледж «Эдельвейс»

ОДОБРЕНА

УМО преподавателей  
ОГСЭ, ЕН, ОП дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20\_\_\_\_ г.

Председатель УМО \_\_\_\_\_ Накаева И.С.

УТВЕРЖДЕНА

Зав. учебной частью

\_\_\_\_\_ Бахаева Х.Ш.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 Аналитическая химия

Специальность: 33.02.01 «Фармация»

*(на базе основного общего образования)*

Рабочая программа по учебной дисциплине ОП.08 Аналитическая химия составлена согласно требованиям, Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по специальности среднего профессионального образования: 33.02.01 «Фармация».

Организация-разработчик: ЧПОУ «Гуманитарный колледж «Эдельвейс»»

Разработчики:

преподаватель \_\_\_\_\_

Рассмотрена на заседании УМО преподавателей ОГСЭ, ЕН, ОП дисциплин

\_\_\_\_\_ Председатель УМО Накаева И.С.

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано

Зав. учебной частью

\_\_\_\_\_

Бахаева Х.Ш.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.08 Аналитическая химия

### 1.1 Область применения программы:

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

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

Учебная дисциплина ОП.08 «Аналитическая химия» принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин.

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

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.

Реализация дисциплины направлена на формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

ПК 1.1. Подготавливать оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса.

ПК 1.4. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ.

ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.

ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 2.4. Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.

ПК 2.5. Соблюдать нормативы образования газовых выбросов, сточных вод и отходов производства.

ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов.

ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.

ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.

ПК 3.4. Принимать участие в разработке мероприятий по снижению расхода сырья, энергоресурсов и материалов.

ПК 4.1. Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий.

ПК 4.2. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности.

ПК 4.3. Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, требований охраны труда промышленной и экологической безопасности.

ПК 4.4. Участвовать в оценке и обеспечении экономической эффективности работы подразделения.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 90 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 70 часов;

самостоятельной работы обучающегося 14 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	90
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	70
в том числе:	
теоретические занятия	32
практические занятия	38
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
в том числе:	
Составление алгоритма анализа смеси, решение задач, работа с учебником, конспектирование	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	<i>6</i>

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	ОК,ПК
1	2	3	
<i>Раздел. Аналитическая химия.</i>		<i>70</i>	
Тема 1. Введение.	Содержание учебного материала	2	
	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. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №1. Методы химического анализа.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс.	Содержание учебного материала	2	
	Способы выражения состава 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.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №2. Расчет равновесных концентраций.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 3. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.	Содержание учебного материала	2	
	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. 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 раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	4	ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	Практическое занятие №3. Ионное произведение воды.	2	
	Практическое занятие №4. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований.	2	

Тема 4. Методы качественного анализа.	Содержание учебного материала	2	ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	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. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №5. Дробный и систематический анализ.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 5. Катионы I аналитической группы.	Содержание учебного материала	2	
	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.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №6. Качественные реакции на катионы I групп.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 6. Катионы II аналитической группы.	Содержание учебного материала	2	
	Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №7. Качественные реакции на катионы I-II групп.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 7. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы.	Содержание учебного материала	2	
	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. 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.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	4	
			ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.



	Практическое занятие №8. Качественные реакции на катионы III-IV групп.	2	
	Практическое занятие №9. Анализ смеси катионов I – III групп.	2	
Тема 8. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы.	Содержание учебного материала	2	
	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.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	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 группы. Применение соединений меди в медицине.		
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №10. Качественные реакции на катионы V-VI групп.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 9. Катионы 1-VI аналитических групп.	Содержание учебного материала	2	
	Систематический ход анализа катионов 1-VI аналитических групп.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №11. Анализ смеси катионов 1-VI аналитических групп.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 10. Анионы I- III аналитических групп.	Содержание учебного материала	2	
	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.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	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.		
	В том числе практических и лабораторных работ:	4	ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	Практическое занятие №12. Качественные реакции на анионы I-III групп.	2	
	Практическое занятие №13. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.	2	
Тема 11.	Содержание учебного материала	2	

Титриметрические методы 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. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаны). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №14. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Упражнения в расчетах.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 12. Методы кислотно-основного титрования	Содержание учебного материала	2	
	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №15. Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 13. Методы окислительно-восстановительного титрования.	Содержание учебного материала	2	
	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 йодометрического 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. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.

	эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.		
	В том числе практических и лабораторных работ:	4	ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	Практическое занятие №16. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе.	2	
	Практическое занятие №17. Нитритометрия. Количественное определение стрептоцида.	2	
Тема 14. Методы осаждения.	Содержание учебного материала	2	
	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. Тиоцианометрия- титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №18. Методы осаждения. Приготовление стандартного раствора натрия хлорида.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 15. Метод комплексометрии.	Содержание учебного материала	2	
	Общая характеристика метода комплексометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Тема 16. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	2	
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
	В том числе практических и лабораторных работ:	2	
	Практическое занятие №19. Рефрактометрия однокомпонентных растворов.		ОК 1-9, ПК 1.1-4.4.
Самостоятельная работа обучающихся		14	
Составление алгоритма систематического хода анализа катионов			
Составление алгоритма анализа предложенных ситуаций.			
Составление алгоритма систематического хода анализа анионов			
Составление алгоритма систематического хода анализа катионов			
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. /		
Промежуточная аттестация- экзамен	6	
Всего:	90	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ 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. Интерактивная доска
4. 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 приборов 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. Стеклянные предметные
25. Стеклянные часовые
26. Цилиндры мерные
27. Чашки выпарительные
28. Тигли фарфоровые.
29. Щипцы тигельные.

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» Феникс 2014
2. А.А. Ищенко, «Аналитическая химия». М.: Академия, 2015г

Дополнительные источники:

1. Харитонов Ю.Я., «Аналитическая химия». Москва «Высшая школа», 2015

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения: проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.
Усвоенные знания:	
теоретические основы аналитической химии;	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.  Письменный, тестовый, индивидуальный опрос
методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;	Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами