



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



УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

Смахтин А. Ю

«24» мая 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом колледжа

Протокол № 4

от «24» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

по специальности

33.02.01 Фармация

квалификация: фармацевт

Москва

2023

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена предметной (цикловой) комиссией общепрофессионального цикла ЧУПОО Фармацевтический колледж «Новые знания»

Протокол № 6 от «24» мая 2023 г.

Председатель ПЦК Завершинская Л.А.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2021 г. N 449 (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 18 августа 2021 г. N64689).

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

Разработчик: Маклаков Игорь Александрович, преподаватель ЧУПОО Фармацевтический колледж «Новые знания».

Внутренняя экспертиза:
Начальник УМО Еремеева Н.К.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	22
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	25

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., ОК 09., 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. ОК 09.	- 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 - 54 ч.

Самостоятельная работа обучающихся - 26 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

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

2.1.2. Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	86
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	54
в том числе:	
лекции	35
практические занятия (в том числе практическая подготовка)	17
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	26
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.2.1 Очная форма обучения на базе основного общего образования

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
4 семестр			
РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии			
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	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	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	Содержание учебного материала	2	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	

	В том числе практических занятий.	4	
	Практическое занятие №1. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Константа химического равновесия. Практическое занятие №2. Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР).	4	
РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ			
Тема 2.1. Методы качественного анализа	Содержание учебного материала	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	
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Содержание учебного материала	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. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.	2	
	В том числе практических занятий.	4	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Практическое занятие №3. Качественные реакции на катионы I аналитической группы. Практическое занятие № 4. Качественные реакции на катионы II аналитической группы.	4	

Тема 2.3. Катионы III и IV аналитической группы	Содержание учебного материала	6	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.	2	
	В том числе практических занятий Практическое занятие № 5. Качественные реакции на катионы III аналитической группы. Практическое занятие № 6. Качественные реакции на катионы IV аналитической группы.	4	
Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. 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	
Тема 2.5. Катионы I - VI аналитических групп	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп	2	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 7. Качественные реакции на катионы V аналитической группы. Практическое занятие № 8. Качественные реакции на катионы VI группы. Практическое занятие № 9. Анализ смеси катионов.	6	

Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп	Содержание учебного материала	12	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	2	
	В том числе практических занятий	8	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Практическое занятие № 10. Качественные реакции на анионы I аналитической группы.	8	
	Практическое занятие № 11 Качественные реакции на анионы II аналитической группы.		
Практическое занятие № 12. Качественные реакции на анионы III аналитической группы.			
Практическое занятие № 13. Анализ смеси анионов I – III групп			
Самостоятельная работа 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		
РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ			
Тема 3.1. Методы	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3. ПК 2.5.

количественного анализа. Титриметрия	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	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	В том числе практических занятий	4	
	Практические занятия № 14. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу; Практические занятия № 15. Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации	4	
Тема 3.2. Методы кислотно – основного титрования	Содержание учебного материала	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	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №16. Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCl. Определение точной концентрации раствора NaOH. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.	2	

Тема 3.3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<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. <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. <i>Нитритометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. <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.	4	
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие №17. 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	

Тема 3.4. Методы осаждения	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 09. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<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	
	В том числе практических занятий	2	
	Практические занятия №18 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	
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	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	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой. Решение задач	2	
Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы	Содержание учебного материала	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	
	В том числе практических занятий	2	
	Практические занятия №19 1. Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме 2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов;	4	
	Консультация.	2	
	Промежуточная аттестация	6	

	ИТОГО	
	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
2 семестр			
РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы аналитической химии			
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	4	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	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой по теме.	2	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	Содержание учебного материала	8	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»		
	Практическое занятие 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).	2	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой по теме «Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Растворы. Кислотно – основное равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок»	4	
РАЗДЕЛ 2. Качественный анализ			
Тема 2.1. Методы качественного анализа	Содержание учебного материала	8	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	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой по теме «Методы качественного анализа»	4	

Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Содержание учебного материала	4	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	
Тема 2.3. Катионы III и IV аналитической группы	Содержание учебного материала	8	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	
	Практическое занятие Качественные реакции на катионы III и IV аналитической группы.	1	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой по теме «Катионы III и IV аналитической группы»	4	
Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	Содержание учебного материала	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	2	

	меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине		
Тема 2.5. Катионы I - VI аналитических групп	Содержание учебного материала	7	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Систематический ход анализа смеси катионов I – VI аналитических групп	2	
	В том числе практических занятий	1	
	Практическое занятие 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	1	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой по теме	4	
Тема 2.6. Анионы I – III аналитических групп	Содержание учебного материала	13	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ОК 09. 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	
	В том числе практических занятий	1	
	Практическое занятие Качественные реакции на анионы I – III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп	1	
	Самостоятельная работа Работа с учебной и справочной литературой. Составление алгоритма проведения качественных реакций. Составление алгоритма систематического хода анализа анионов и катионов. Составление алгоритма анализа неизвестного вещества	8	
	Всего за 2 семестр	54	
	Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	28	

		Лекции	23	
		Практические занятия	5	
		Самостоятельная работа	26	
		3 семестр		
РАЗДЕЛ 3. Количественный анализ				
Тема 3.1. Методы количественного анализа. Титриметрия	Содержание учебного материала		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(фиксаны). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие		2	
Тема 3.2. Методы кислотно – основного титрования	Содержание учебного материала		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	
	В том числе практических занятий		4	
	Практическое занятие 1. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу; 2. Приготовление стандартных растворов. Установка титра НСІ. Определение точной концентрации раствора NaOH; 3. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты		4	

Тема 3.3. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия	Содержание учебного материала	2	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<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. <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. <i>Нитритометрия.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. <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.	2	
	В том числе практических занятий	4	
Тема 3.4. Методы осаждения	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 07. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	<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	2	
	В том числе практических занятий	4	

	Практическое занятие 1. Пермаганатометрия: 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	
	Практическое занятие 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	
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	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 комплексонометрии. Трилонометрия. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. Экономическая оценка метода	2	
Тема 3.6. Физические и физико – химические (инструментальные) методы	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3. ПК 2.5. ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 09. ЛР7,9,10,13,18,20,31,35
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Принцип метода. Устройство прибора. Расчеты.	2	
	В том числе практических занятий	4	
	Практические занятия 1. Комплексонометрия. Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме 2. Рефрактометрия однокомпонентных растворов; 3. Итоговое занятие	4	
	Консультации	2	
	Промежуточная аттестация (Экзамен)	6	
	Всего за 3 семестр	32	
	Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	26	
	Лекции	12	
	Практические занятия	12	
	Консультация	2	
	Промежуточная аттестация	6	

	ИТОГО	
	Объем образовательной программы	86
	Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	54
	Лекции	35
	Практические занятия	17
	Самостоятельная работа	26
	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 (Лицензия Сублицензионный договор № 67307590 от 31.08.2018 бессрочный)

Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),

Антивирусная программа ESET Endpoint Security (лицензия ESET NOD32 Smart Security Business Edition).

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. Реализация элементов практической подготовки

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности,

предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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

Адаптация рабочей программы дисциплины проводится при реализации адаптивной образовательной программы (при предоставлении индивидуальной программы реабилитации или абилитации (ИПРА) инвалида разрабатывается в соответствии с его потребностями) – в целях обеспечения права инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на получение профессионального образования, создания необходимых для получения среднего профессионального образования условий, а также обеспечения достижения обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья результатов формирования практического опыта.

3.5. Оборудование учебного кабинета для обучающихся с различными видами ограничения здоровья

Оснащение кабинета должно отвечать особым образовательным потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Кабинет должен быть оснащен оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья.

Кабинет, в котором обучаются лица с нарушением слуха, оборудован радиоклассом, компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Для слабовидящих обучающихся в кабинете предусматриваются просмотр удаленных объектов при помощи видео-увеличителей для удаленного просмотра.

Использование Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, программ невидимого доступа к информации, технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата кабинет должен быть оборудован передвижными регулируемым партами с источником питания.

Вышеуказанное оснащение устанавливается в кабинете при наличии обучающихся по адаптированной образовательной программе с учетом имеющегося типа нарушений здоровья у обучающегося.

3.6. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Применяемые при реализации рабочей программы формы и методы контроля проводятся с учетом ограничения здоровья обучающихся.

Целью текущего контроля является своевременное выявление затруднений и отставания обучающегося с ограниченными возможностями здоровья и внесение коррективов в учебную деятельность.

Форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При проведении промежуточной аттестации обучающемуся предоставляется время на подготовку к ответу, увеличенное не более чем в три раза от установленного для подготовки к ответу обучающимся, не имеющим ограничений по состоянию здоровья.

3.7. Информационное обеспечение реализации программы

3.7.1. Основные электронные издания

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия : учебник / М. Ю. Харитонов. - Москва : ГЭОТАР - Медиа, 2020. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-5478-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454787.html>

2. 3.7.2. 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>

3. 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>

4. 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>

5. 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>

6. 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>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; - уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи; - обоснованность, четкость, полнота изложения ответов 	<p>Текущий контроль по каждой теме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - письменный опрос; - устный опрос; - решение ситуационных задач; - контроль выполнения практических заданий. <p><i>Промежуточная аттестация - экзамен</i></p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - решает типовые задачи; - выполняет практические задания; - проводит качественный и количественный анализ химических веществ; - соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практической работы; - экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы <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.

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

Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения
Практическое занятие.	Урок-презентация
Практическое занятие.	Разбор и решение проблемных ситуаций.
	<p>Метод проектов. Метод проектов – система организации обучения, при которой обучающиеся приобретают знания и умения в процессе самостоятельного планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов.</p> <p>Предлагается по группам подготовить пакет документов для регистрации юридического лица.</p>
	<p>Дискуссия. Дискуссия – это публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Ее существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций. При проведении дискуссии могут использоваться различные организационные формы занятий.</p> <p>«Круглый стол» – одна из форм организации дискуссии, в которой на равных участвуют 15–25 человек; в ходе нее происходит обмен мнениями между всеми участниками. Основное целевое назначение метода – обеспечение свободного, нерегламентированного обсуждения поставленных вопросов (тем) на основе постановки всех студентов в равное положение по отношению друг к другу. Как правило, перед участниками не стоит задача полностью решить проблему. Они ориентированы на возможность рассмотреть ее с разных сторон, собрать как можно больше информации, осмыслить ее, обозначить основные направления развития и решения, согласовать свои точки зрения. При проведении «круглого стола» участники располагаются по кругу, процесс коммуникации происходит «глаза в глаза», что приводит к возрастанию активности, увеличению числа высказываний, возможности включения каждого в обсуждение, стимулирует невербальные средства общения. Преподаватель также располагается в общем кругу как равноправный член группы, что создает менее формальную обстановку.</p>
	<p>Разбор конкретных ситуаций (кейс-метод). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации, которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в конкретной организации в тот или иной момент времени. Метод разбора конкретных ситуаций может быть представлен такими своими разновидностями как решение ситуационных задач, выполнение ситуационных упражнений, кейс-стади, метод «инцидента» и проч. Существует несколько вариантов организации занятий с использованием метода разбора</p>

	<p>конкретных ситуаций: В процессе подготовительной работы перед разбором конкретных ситуаций студент должен устранить пробелы в знаниях путем предварительного изучения описания ситуации. Анализ ситуации проводится фронтально с участием преподавателя.</p>
--	---