

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и
молодежной политике

 д.м.н., проф. Косыкина Е.В.

« 30 » 06 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность 33.02.01 Фармация

Код и наименование квалификации Фармацевт

Форма обучения очная

Нормативный срок обучения 1 год и 10 месяцев на базе среднего (полного) общего образования

КЕМЕРОВО 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 Фармация.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 2 ОК 3 ПК1.1 ПК 1.6 ПК 2.1 ПК 2.2 П.К. 2.3	-проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств	-теоретические основы аналитической химии; -методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.

1.3 Личностные результаты

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.
ЛР 9	Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	179
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателями	128
в том числе:	
теоретическое обучение	40
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	88
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	51

самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрено
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Теоретические основы		34	
Тема 1.1 Введение.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ЛР 4 ЛР 5
	1.Предмет, задачи, значение аналитической химии. 2.Связь аналитической химии с другими дисциплинами. 3.Аналитическая химия (аналитика) и химический анализ. 4. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. 5. Требования, предъявляемые к анализу веществ. 6.Основные разделы современной аналитической химии. 7.Применение методов аналитической химии в фармации. 8.Современные достижения аналитической химии как науки.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.История аналитики в лицах (мини-сообщение). 2.Фармакопейные методы в анализе лекарственных препаратов (мини-сообщение).		
Тема 1.2. Аналитические реакции.	Содержание учебного материала:	2	ОК 2 ОК 3 ПК 2.3 ЛР 4
	1.Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. 2.Типы аналитических реакций и реагентов.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.Типы аналитических реакций (карта-схема).		
Тема 1.3. Положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемые в аналитике.	Содержание учебного материала:	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4
	1.Положения теории растворов электролитов. Сильные и слабые электролиты. 2.Общая концентрация и активность ионов в растворе. 3.Ионная сила (ионная крепость) раствора. Влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности ионов. Уравнения: Льюиса-		

	Рендала, Дебая-Хюккеля.		
	Практические работы	4	
	1. Типовые расчеты в аналитической химии (ионная сила, активность ионов, активность молекул). 2. Типовые расчеты в аналитической химии (рН сильных и слабых кислот и оснований, солей).		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Растворы электролитов и их роль в медицине (мини-сообщение).		
Тема 1.4. Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитике.	Содержание учебного материала:	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1. Гетерогенные равновесия в аналитике: типы, краткая характеристика.		
	2. Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов.		
	3. Произведение растворимости малорастворимого сильного электролита.		
	4. Условие образования осадков малорастворимых сильных электролитов.		
	5. Дробное осаждение и дробное растворение осадков.		
6. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.			
7. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов (влияние добавок электролита с одноимённым ионом, влияние добавок постороннего (индифферентного) электролита).			
8. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение.			
	Практические работы	4	
	1. Типовые расчеты в аналитике (произведение растворимости, массовая и молярная растворимость, выпадение осадка, дробное осаждение).		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Роль гетерогенных систем в медицине (мини-сообщение).		
Тема 1.5. Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитике.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4
	1. Протолитические равновесия.		
	2. Понятие о протолитической теории кислот и оснований.		
	3. рН растворов слабых кислот и слабых оснований.		

	<p>4. Гидролиз. Константа и степень гидролиза.</p> <p>5. Буферные системы (растворы). Значения pH буферных растворов: буферные системы.</p> <p>6. Буферная ёмкость. Использование буферных систем в анализе.</p> <p>1. Составление карты-схемы: «Типы буферных смесей».</p> <p>2. Роль буферных смесей в жизнедеятельности организма.</p>		<p>ЛР 9</p> <p>ЛР 10</p>
	Практические работы	4	
	<p>1. Типовые расчеты в аналитической химии (pH сильных и слабых кислот и оснований, солей, буферных систем).</p> <p>2. Типовые расчеты в аналитике (константа и степень гидролиза).</p>		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	<p>1. Типы буферных смесей (карта-схема).</p> <p>2. Роль буферных смесей в жизнедеятельности организма (мини-сообщение).</p>		
Раздел 2. Качественный анализ		75	
Тема 2.1. Характеристика качественного метода анализа.	Содержание учебного материала	2	<p>ОК 2</p> <p>ОК 3</p> <p>ЛР 4</p>
	<p>1. Качественный химический анализ.</p> <p>2. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический, макро-, полумикро-, микро-, ультрамикрoанализ).</p> <p>3. Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).</p>		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Качественный анализ в фармации (мини-сообщение).		
Тема 2.2. Аналитические классификации катионов и анионов по различным признакам.	Содержание учебного материала	2	<p>ОК 2</p> <p>ОК 3</p> <p>ЛР 4</p> <p>ЛР 5</p>
	<p>1. Классификации катионов по группам: сероводородная (сульфидная), аммиачно-фосфатная, кислотнo-основная: характеристика, преимущества и недостатки.</p> <p>2. Классификации анионов по группам: способность к образованию малорастворимых соединений, окислительно-восстановительные свойства.</p>		
Тема 2.3. Катионы I – II аналитических групп по кислотнo-основной классификации.	Содержание учебного материала	2	<p>ОК 2</p> <p>ОК 3</p> <p>ПК 1.6</p> <p>ПК 2.3</p>
	<p>1. Катионы I аналитической группы: общая характеристика.</p> <p>2. Свойства катионов калия, натрия, лития, аммония.</p> <p>3. Условия осаждения ионов калия, натрия, в зависимости от среды,</p>		

	концентрации, температуры. 4.Катионы II аналитической группы: общая характеристика, групповой реагент.		ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	Практические занятия	4	
	1.Катионы I и II аналитических групп.		
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1.Анализ смеси катионов I – II групп (карта-схема). 2.Роль соединений катионов I – II групп в медицине (мини-сообщение). 3.Лекарственные препараты, содержащие катионы I – II групп (мини-сообщение). 4.Токсическое действие соединений катионов II группы (мини-сообщение).		
Тема 2.4. Катионы III – IV аналитических групп по кислотно-основной классификации.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Общая характеристика катионов групп. Свойства катионов групп III – IV аналитических групп. 2.Групповые реагенты: аналитический сигнал, характеристика. 3.Анализ смеси катионов III – IV аналитических групп.		
	Практические занятия	4	
	1.Катионы III и IV аналитической группы.		
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1.Анализ смеси катионов III – IV групп (карта-схема). 2.Роль соединений катионов III – IV групп в медицине (мини-сообщение). 3.Лекарственные препараты, содержащие катионы III – IV групп (мини-сообщение). 4.Токсическое действие соединений катионов III – IV групп (мини-сообщение).		
Тема 2.5. Катионы V – VI аналитических групп по кислотно-основной классификации.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9
	1.Общая характеристика и свойства катионов групп. 2.Групповые реагенты на катионы V – VI аналитических групп: аналитический сигнал, характеристика. 3.Анализ смеси катионов V – VI аналитических групп.		

	4.Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. 5.Реакции комплексообразования.		ЛР 10
	Практические занятия	4	
	1.Катионы V - VI аналитических групп.		
	Самостоятельная работа обучающихся	5	
	1.Анализ смеси катионов V - VI групп (карта-схема). 2.Роль соединений катионов V - VI групп в медицине (мини-сообщение). 3.Лекарственные препараты, содержащие катионы V - VI групп (мини-сообщение). 4.Токсическое действие соединений катионов V - VI групп (мини-сообщение).		
Тема 2.6. Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Предварительные испытания. 2.Анализ смеси катионов I – VI групп с отделением осадка. 3. Анализ смеси катионов I – VI групп без отделения осадка. 4.Анализ смеси без осадка.		
	Практические занятия	4	
	1. Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп.		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1.Анализ смеси катионов I – VI аналитических групп (карта-схема).		
Тема 2.7. Анионы I – III аналитических групп.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ПК.2.3 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Методы качественного анализа, применяемые для открытия анионных групп. 2.Групповой реагент на анионы I – III групп. 3.Анионы окислители и восстановители. 4.Аналитические эффекты при анализе смеси анионов.		
	Практические занятия	12	
	1.Анионы I аналитической группы. 2.Анионы II аналитической группы. 3.Анионы III аналитической группы. Анализ смеси анионов I – III аналитических групп.		

	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1. Роль соединений анионов I-III групп в медицине (мини-сообщение). 2. Анионы, внесенные в Государственную Фармакопею (мини-сообщение). 3. Лекарственные препараты, содержащие анионы I-III групп (мини-сообщение). 4. Анализ смеси анионов I – III аналитических групп (карта-схема).		
Тема 2.8. Анализ неизвестного вещества.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1. Обнаружение катионов. 2. Обнаружение анионов.		
	Практические занятия	8	
	1. Анализ неизвестного вещества, растворимого в воде.		
Раздел 3. Количественный анализ		70	
Тема 3.1. Характеристика количественного метода анализа.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 2.3 ЛР 4
	1. Основные понятия количественного анализа. 2. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, физические, биологические). 3. Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. 4. Краткая характеристика гравиметрического вида анализа: преимущества, недостатки. Виды анализа.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Роль и значение количественного анализа в фармации (мини-сообщение).		
Тема 3.2. Титриметрические методы анализа: характеристика, типы.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1. Основные понятия титриметрии (аликвота, титрант, рабочий раствор, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор). 2. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. 3. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. 4. Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, и комплексонометрическое титрование.		

	5.Виды (приёмы) титрования (прямое, обратное, косвенное). 6.Способы определения (отдельных навесок, метод пипетирования).		
	Практические занятия	12	
	1.Типовые расчёты в титриметрии (концентрация, титр, молярные массы кислот, солей, оснований, окислителя, восстановителя). 2. Работа с мерной посудой, аналитическими весами.		
Тема 3.3. Методы нейтрализации.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. 2.Типы кислотно-основного титрования (ацидиметрия, алкалиметрия). 3.Индикаторы метода кислотно-основного титрования: требования, предъявляемые к индикаторам; виды, примеры типичных индикаторов кислотно-основного титрования.		
	Практические занятия	4	
	1.Методы нейтрализации		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1.Кислотно-основное титрование: роль в анализе лекарственных препаратов (мини-сообщение).		
Тема 3.4. Осадительное титрование.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. 2.Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами. Виды титрования. 3.Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные, металлохромные, адсорбционные. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов. 4.Аргентометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Разновидности методов аргентометрии (методы Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии.		
	Практические занятия	8	
	1.Метод Мора. Метод Фаянса. 2.Метод Фольгарда.		
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

	1.Эффективность применения методов Фольгарда и Фаянса при анализе лекарственных веществ (мини-сообщение). 2.Применение осадительного титрования в фармацевтическом анализе (мини-сообщение).		
Тема 3.5. Окислительно-восстановительное титрование.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчёты результатов титрования. 2.Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: классификация. Окислительно-восстановительные индикаторы (обратимые и необратимые). 3.Перманганатометрическое титрование: сущность метода, условия проведения титрования, титрант, его приготовление, стандартизация, применение перманганатометрии.		
	Практические занятия	4	
	1.Перманганатометрия		
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
	1.Окислительно-восстановительные индикаторы, часто применяемые в анализе: дифениламин, фенантролиновая кислота, ферроин (составление таблицы). 2.Перманганатометрия в фармацевтическом анализе (мини-сообщение).		
Тема 3.6. Окислительно-восстановительное титрование.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ПК 1.6 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Йодометрия - титрование для определения окислителей заместительным титрованием: сущность метода, титрант (стандартный раствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация, применение метода. 2.Броматометрическое титрование: сущность метода, титрант метода, его приготовление, стандартизация, условия проведения титрования, определение конечной точки титрования, применение броматометрии. 3.Нитритометрическое титрование: сущность метода, титрант метода, его приготовление, стандартизация, индикаторы метода (внешние,		

	внутренние), применение нитритометрии.		
	Практические занятия	8	
	1.Иодометрия. 2.Нитритометрия.		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1.Нитритометрия в фармацевтическом анализе (мини-сообщение). 2.Иодометрия и броматометрия в анализе лекарственных препаратов (мини-сообщение).		
Тема 3.7. Комплексонометрия.	Содержание учебного материала	2	ОК 2 ОК 3 ЛР 4 ЛР 9 ЛР 10
	1.Сущность метода: требования к реакциям в комплексонометрии, классификация методов и их применение. 2.Понятие о комплексонатах металлов: состав и устойчивость. 3.Индикаторы комплексонометрии - металлохромные индикаторы: принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; интервал изменения окраски индикаторов; примеры металлохромных индикаторов выбор металлохромных индикаторов. 4.Титрант метода, его приготовление, стандартизация. 5.Виды (приёмы) комплексонометрического титрования (прямое, обратное, заместительное).		
	Практические занятия	4	
	1.Комплексонометрия.		
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	1.Комплексонометрия в анализе лекарственных препаратов (мини-сообщение). 2.Инструментальные методы в анализе лекарственных препаратов (мини-сообщение). 3.Инструментальные методы анализа: классификация, роль (составление таблицы).		
	ВСЕГО	179	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебного кабинета аналитической химии. Он же может являться и лабораторией для проведения практических занятий.

Оборудование рабочих мест лаборатории:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- персональный компьютер с выходом в интернет;
- проектор;
- экран;
- принтер;
- периодическая система элементов Д. И. Менделеева;
- электрохимический ряд напряжений металлов;
- таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде»;
- вытяжной шкаф;
- стол кафельный для нагревательных приборов;
- сейф для хранения химических реактивов VII группы;
- шкафы для хранения химического оборудования, химических реактивов.

Приборы, аппаратура, оборудование:

- весы электронные с пределом взвешивания до 100г;
- электрическая плитка;
- баня водяная;
- огнетушители;
- термометр химический;
- сетки металлические асбестированные;
- штативы металлические с набором колец и лапок;
- штативы для пробирок;
- спиртовки;
- микроскоп биологический.

Посуда и вспомогательные материалы:

- пробирки;
- воронка лабораторная;
- колба коническая разного объема;
- палочки стеклянные;
- пипетка глазная;
- стаканы химические разного объема;
- стекла предметные;
- стекла предметные с углублением для капельного анализа;
- тигли фарфоровые;
- мерные цилиндры;
- чашка выпарительная;
- щипцы тигельные;
- фильтровальная бумага;
- вата гигроскопическая;
- держатель для пробирок;
- ерши для мойки колб и пробирок;
- карандаши по стеклу;
- ножницы;
- нихромовые палочки.

Химические реактивы, индикаторы:

согласно учебной программе

3.2. Информационное обеспечение

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Харитонов, Ю. Я., Аналитическая химия: учебник [Электронный ресурс] / Ю. Я. Харитонов - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 320 с. (ЭБС Консультант студента).

Дополнительные источники

1. Учебно-методические пособия, разработанные преподавателями колледжа

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения	Формы и методы оценки	Критерии оценки
Ум.1 проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств	- тестирование	Оценка результатов обучения проводится по 5 балльной системе: «5» - 85-100% «4» - 65-85% «3» - 50-65% «2» - менее 50%
Зн.1 теоретические основы аналитической химии;	- понятийный диктант - тестирование	Оценка результатов обучения проводится по 5 балльной системе: «5» - 9-10 понятий «4» - 7-8 понятий «3» - 5-6 понятий «2» - менее 5 понятий
Зн.2 методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.	- тестирование	Оценка результатов обучения проводится по 5 балльной системе: «5» - 85-100% «4» - 65-85% «3» - 50-65% «2» - менее 50%