

Министерство здравоохранения Ростовской области
государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение Ростовской области
"Таганрогский медицинский колледж"

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность: 33.02.01 Фармация

Форма обучения: очная

2025 г.

РАССМОТРЕНО:

на заседании цикловой комиссии
Протокол № 8 от 28.05 2025 г.

Председатель 

УТВЕРЖДЕНО:

замдиректора по учебной работе
А.В. Вязьмитина
« 10 » 06 2025 г.

ОДОБРЕНО:

на заседании методического совета
Протокол № 6 от 10.06 2025 г.

Методист  А.В.Чесноков

Рабочая программа учебной дисциплины **Аналитическая химия** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 33.02.01 Фармация, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 13.07.2021 г. № 449, зарегистрирован в Минюсте РФ 18.08.2021 г. № 64689, Приказа Министерства просвещения РФ № 464 от 03.07.2024 года «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 09.08.2024 г., регистрационный № 79088), в соответствии с ПОП утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 33.00.00 от 1 февраля 2022 г. № 5 зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-41 от 28.02.2022 г.)

Организация-разработчик: © государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Таганрогский медицинский колледж».

Разработчик:

Ульянова Л.Г., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РО «ТМК»

Рецензенты:

Попова Л.Л., ООО «Социальная аптека Ростов», Аптека 05,
Территориальный менеджер;

Солнцева С.А., преподаватель первой квалификационной категории ГБПОУ РО «ТМК».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

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.

умения и знания:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 2.3 ПК 2.5 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	- 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

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	80
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	42
семинарские занятия	8
В форме практической подготовки	50
<i>Самостоятельная работа</i>	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

	<i>Семинарское занятие. Способы выражения концентрации растворов. Диссоциация воды, водородный показатель. Общие представления о методах определения рН. Растворимость и произведение растворимости (активности). Образование и растворение осадка.</i>	2 (вар.)	2 (вар.)		
Раздел 2. Качественный анализ		24	14		
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	2			ОК 01. ОК 02.
Методы качественного анализа	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.	2			
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	4	2		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07
Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	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	2	2		
	Практическое занятие № 1. Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп. Проведение качественных реакций на катионы I и II аналитических групп. Запись в тетрадь наблюдаемых аналитических эффектов. Составление уравнений реакций.	2	2		
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.3.	Содержание учебного материала	4	2		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	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.	2			

		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.				
		В том числе практических занятий	2	2		
		Практическое занятие № 2. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп. Проведение качественных реакций на катионы III и IV аналитических групп. Запись в тетрадь наблюдаемых аналитических эффектов. Составление уравнений реакций.	2	2		
		Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.4.		Содержание учебного материала	4	2		ПК 2.3., ПК 2.5.
Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы		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			OK 01., OK 02. OK 04., OK 07.
		В том числе практических занятий	2	2		
		Практическое занятие № 3. Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп. Проведение качественных реакций на катионы V и VI аналитических групп. Запись в тетрадь наблюдаемых аналитических эффектов. Составление уравнений реакций.	2	2		
		Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.5.		Содержание учебного материала	2	2		ПК 2.3., ПК 2.5.
Катионы I-VI аналитических групп		В том числе практических занятий	2	2		OK 01., OK 02. OK 04., OK 07.
		Практическое занятие № 4. Систематический анализ смеси катионов I-VI групп. Проведение систематического анализа неизвестного модельного раствора, содержащего катионы I-VI аналитических групп. Запись	2	2		

	наблюдений, составление уравнений реакций. Вывод о составе предложенного раствора				
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 2.6.	Содержание учебного материала	8	6		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
Анионы I-III аналитических групп	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. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.	2			
	В том числе практических занятий	6	6		
	Практическое занятие № 5. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Проведение качественных реакций на анионы I - III аналитических групп. Запись в тетрадь наблюдаемых аналитических эффектов. Составление уравнений реакций.	2	2		
	Практическое занятие № 6. Анализ смеси анионов I – III групп. Проведение анализа модельного раствора, содержащего анионы I – III групп, дробным методом. Запись наблюдений и уравнений качественных реакций.	2	2		
	Практическое занятие № 7. Анализ неизвестного вещества. Проведение анализа модельного раствора неизвестного вещества. Запись наблюдений. Составление реакций. Идентификация неизвестного вещества.	2 (вар.)	2 (вар.)		
	Самостоятельная работа обучающихся				
Раздел 3. Количественный анализ		48	32		
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	8	6		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02.
Титриметрические	Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и	2			

методы анализа	преимущества. 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.				ОК 04.
	Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.				
	Семинарское занятие. <i>Гравиметрический метод анализа. Характеристика метода, его сущность, используемое оборудование и техника проведения. Достоинства и недостатки гравиметрии. Место и значение гравиметрического анализа в современной аналитической химии</i>	2 (вар.)	2 (вар.)		
	В том числе практических занятий	4	4		
	Практическое занятие № 8. Техника титриметрического анализа. Мерная посуда и правила работы с ней. Взвешивание на технических и аналитических весах. Работа с фиксаналами.	2	2		
	Практическое занятие № 9. Расчеты в титриметрии Решение задач по объёмным (титриметрическим) методам анализа.	2	2		
Самостоятельная работа обучающихся					
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	6	4		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
Методы кислотно-основного титрования	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	4		
	Практическое занятие № 10. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе.	2	2		
	Практическое занятие № 11. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора хлороводородной кислоты.	2	2		
	Самостоятельная работа обучающихся				

Тема 3.3. Методы окислительно-восстановительного титрования	Содержание учебного материала 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. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Йодометрия. 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. Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.	8	6		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	В том числе практических занятий	6	6		
	Практическое занятие № 12. Перманганатометрия. Определение массовой доли железа в соли Мора.	2	2		
	Практическое занятие № 13. Йодометрия. Определение массовой доли меди в сульфате меди.	2	2		
	Практическое занятие № 14. Броматометрия Определение содержания аскорбиновой кислоты.	2 (вар.)	2 (вар.)		
Самостоятельная работа обучающихся					
Тема 3.4. Методы осаждения	Содержание учебного материала	6	4		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	Аргентометрия. Вариант Мора – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. Вариант Фаянса – основное уравнение, условия титрования,	2			

	использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <u>Вариант Фольгарда</u> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.				
	В том числе практических занятий	4	4		
	Практическое занятие № 15 Аргентометрия. Метод Мора. Определение массовой доли хлорида натрия.	2	2		
	Практическое занятие № 16. Аргентометрия. Метод Фольгарда. Определение массовой доли бромида калия.	2	2		
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	6	4		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04., ОК 07.
	Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2			
	В том числе практических занятий	4	4		
	Практическое занятие № 17. Комплексонометрия. Определение кальция. Определение содержания кальция в его хлориде.	2	2		
	Практическое занятие № 18. Комплексонометрия. Определение цинка. Определение содержания цинка в растворе его сульфата.	2	2		
	Самостоятельная работа обучающихся				
Тема 3.6. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	14	8		ПК 2.3., ПК 2.5. ОК 01., ОК 02. ОК 04.
	Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты. <i>Фотометрия. Поляриметрия. Характеристика методов и их практическое применение.</i>	2			
	<i>Базовые теоретические представления в хроматографии. Тонкослойная хроматография. Бумажная хроматография</i>	2 (вар.)			
		2 (вар.)			
	Семинарское занятие. <i>Прямая потенциометрия. Определение рН. Понятие об</i>	2 (вар.)	2 (вар.)		

	<i>ионоселективных электродах. Потенциометрическое титрование.</i>			
	В том числе практических занятий	6	6	
	Практическое занятие № 19. Рефрактометрия. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии.	2	2	
	Практическое занятие № 20. Фотометрия. Определение содержания окрашенного соединения в растворе методом градуировочного графика.	2	2	
	Практическое занятие № 21. Потенциометрия. Определение величины рН раствора с применением стеклянного электрода.	2	2	
	Дифференцированный зачёт.			
	Самостоятельная работа обучающихся			
Всего:		80	50	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ 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.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Саенко О.Е. Аналитическая химия / О.Е. Саенко. –Ростов-на-Дону: Феникс, 2021. – 288 с.
2. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 320 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Добрянская, И. В. Аналитическая химия. Качественный и количественный анализ. Практикум : учебное пособие для спо / И. В. Добрянская. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-507-46823-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/321191> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Егоров, В. В. Аналитическая химия : учебник для спо / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-507-47816-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327605> (дата обращения: 15.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. 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.
2. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. – 12 изд. – Москва: Академия, 2017. – 464с.
3. Вершинин В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов [Текст] / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 428 с.

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>Итоговый контроль– дифференцированный зачет/зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</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