



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Утверждено решением ученого совета  
Протокол № 10 от 21.05.2024 г.

Рабочая программа дисциплины	ОП. 8. Аналитическая химия
Образовательная программа	Основная профессиональная образовательная программа - программа подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация
Квалификация	Фармацевт
Форма обучения	Очная

Разработчик (и): кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
М.А. Фролова	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент

Рецензент (ы):

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
А.Н. Николашкин	к.ф.н. доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой фармацевтической технологии
Д.А. Кузнецов	д.ф.н., доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент кафедры управления и экономики фармации

Одобрено учебно-методической комиссией по специальностям Фармация и Промышленная фармация  
Протокол № 5 от 23.04. 2024 г.

Одобрено учебно-методическим советом.  
Протокол № 7 от 25.04. 2024г.

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины ОП.8. Аналитическая химия разработана в соответствии с:

<b>ФГОС СПО</b>	Приказом Министерства просвещения РФ от 13 июля 2021 г. № 449 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация"
<b>Порядок организации и осуществления образовательной деятельности</b>	Приказ Министерства образования и науки РФ от 24 августа 2022 г. № 762 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08. Аналитическая химия

## 1.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.08. Аналитическая химия является обязательной частью общепрофессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

## 1.2. Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины:

В рамках программы дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания, формируются компетенции.

Общие компетенции:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	<p><b>Умения:</b> распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p><b>Умения:</b> определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска.</p> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных</p>

		источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.</p>
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<p><b>Умения:</b> соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; основные действия в чрезвычайных ситуациях.</p>
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<p><b>Умения:</b> применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p><b>Знания:</b> современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>

Профессиональные компетенции:

Основные виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций.	ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.	<p><b>Практический опыт:</b> проведение обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску.</p> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить обязательные виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств;</li> <li>– пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;</li> <li>– пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– нормативно-правовая база по внутриаптечному контролю;</li> <li>– виды внутриаптечного контроля качества изготовленных лекарственных препаратов;</li> <li>– физико-химические свойства лекарственных средств;</li> <li>– методы анализа лекарственных средств.</li> </ul>
	ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных	<p><b>Практический опыт:</b> изготовление лекарственных средств; проведение обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску.</p> <p><b>Умения:</b></p>

	ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности при изготовлении лекарственных препаратов в аптечной организации;</li><li>- применять средства индивидуальной защиты.</li></ul>
		<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- требования по санитарно-гигиеническому режиму, охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях;</li><li>- средства измерений и испытательное оборудование, применяемые в аптечных организациях;</li><li>- санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений и условий труда;</li><li>- правила применения средств индивидуальной защиты.</li></ul>

Личностные результаты:

<p align="center"><b>Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)</b></p>	<p align="center"><b>Код личностных результатов реализации программы воспитания</b></p>
<p>Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознающий свое единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правдуо Российском государстве.</p>	<p align="center"><b>ЛР 1</b></p>
<p>Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.</p>	<p align="center"><b>ЛР 2</b></p>
<p>Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих.</p>	<p align="center"><b>ЛР 3</b></p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».</p>	<p align="center"><b>ЛР 4</b></p>
<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.</p>	<p align="center"><b>ЛР 5</b></p>
<p>Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.</p>	<p align="center"><b>ЛР 6</b></p>
<p>Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.</p>	<p align="center"><b>ЛР 7</b></p>
<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных</p>	<p align="center"><b>ЛР 8</b></p>



традиций и ценностей многонационального российского государства.	
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.	<b>ЛР 9</b>
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	<b>ЛР 10</b>
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	<b>ЛР 11</b>
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	<b>ЛР 12</b>
Уважающий и укрепляющий традиции ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России.	<b>ЛР 13</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы дисциплины</b>	72
в т.ч:	
теоретическое обучение	18
практические занятия/ в т.ч. практическая подготовка	38
<b>Самостоятельная работа</b>	2
<b>Консультации</b>	2
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена (комплексного)</i>	12

## 2.2. Тематический план и содержание практических занятий ОП.08. Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов <sup>1</sup> , формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии</b>			
	<p><b>Теоретические занятия:</b></p> <p>Лекция 1. Аналитическая химия, виды и методы анализа.</p> <p>Лекция 2. Основные представления о растворах. Сильные и слабые электролиты. Закон действия масс. Расчет рН и рОН в растворах сильных и слабых кислот и оснований.</p> <p>Лекция 3. Буферные растворы. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные равновесия.</p> <p>Лекция 4. Равновесия в гетерогенной системе раствор – осадок. Реакции комплексообразования. Применение органических реагентов в химическом анализе.</p>	<p><b>1</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>2</b></p> <p><b>2</b></p>	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ЛР 1 – ЛР 13</p>
<p><b>Тема 1.1</b></p> <p><b>Введение в аналитическую химию</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи.</li> <li>2. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии.</li> <li>3. Связь аналитической химии с другими дисциплинами.</li> <li>4. Объекты аналитического анализа. Виды и методы химического анализа.</li> <li>5. Фармацевтический анализ.</li> <li>6. Современные достижения аналитической химии как науки.</li> </ol>		<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ЛР 1 – ЛР 13</p>

<sup>1</sup>В соответствии с Приложением 3 ПОП.

	<b>Самостоятельная работа</b>	-	ОК 01 ОК 02 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Практические занятия</b>	-	
<b>Тема 1.2</b> <b>Растворы.</b> <b>Химическое</b> <b>равновесие.</b> <b>Закон</b> <b>действующих масс.</b> <b>Кисотно-основное</b> <b>равновесие.</b> <b>Равновесие в</b> <b>гетерогенной системе</b> <b>раствор – осадок.</b> <b>Окислительно-</b> <b>восстановительное</b> <b>равновесие.</b> <b>Равновесие в реакциях</b> <b>комплексобразования.</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. 2. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. 3. Теория электролитической диссоциации. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. 4. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. 5. Теории кислот и оснований. 6. Константы кислотности и основности. 7. Расчет рН и рОН в растворах сильных и слабых кислот и оснований. 8. Буферные растворы. Состав, механизм действия. Расчет рН буферных растворов и буферной емкости. 9. Три случая гидролиза солей. Расчет рН растворов гидролизующихся солей. Усиление и подавление гидролиза. Использование гидролиза в анализе. 10. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. 11. Окислительно-восстановительные реакции. Их количественные характеристики. Использование в анализе. 12. Реакции комплексобразования. Их количественные характеристики. Использование в анализе.		
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практические занятия</b>	-	
<b>Раздел 2. Качественный анализ</b>			
	<b>Теоретические занятия:</b> Лекция 1. Аналитические классификации ионов.	<b>1</b>	
<b>Тема 2.1</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ПК 2.3, ПК 2.5,

<p><b>Методы качественного анализа</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техника безопасности и охрана труда в химической лаборатории.</li> <li>2. Качественные аналитические реакции.</li> <li>3. Реакции разделения и обнаружения.</li> <li>4. Селективность и специфичность аналитических реакций.</li> <li>5. Способы выполнения реакций.</li> <li>6. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность.</li> <li>7. Реактивы. Общие, селективные, специфические, групповые.</li> <li>8. Классификации ионов.</li> <li>9. Кислотно-основная классификация катионов.</li> <li>10. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.</li> </ol>		<p>ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13</p>
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	<p>-</p>	
	<p><b>Практическое занятие № 1.</b> «Правила работы и ТБ в лаборатории аналитической химии. Техника выполнения качественных реакций»</p>	<p>2</p>	
<p><b>Тема 2.2</b> <b>Катионы I и II</b> <b>аналитических групп</b> <b>по кислотно-основной</b> <b>классификации</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония.</li> <li>2. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры.</li> <li>3. Применение соединений калия и натрия в медицине.</li> <li>4. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие.</li> <li>5. Применение соединений катионов II группы в медицине.</li> </ol>		<p>ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13</p>
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	<p>-</p>	
	<p><b>Практическое занятие № 2.</b> «Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп».</p>	<p>2</p>	
<p><b>Тема 2.3</b> <b>Катионы III и IV</b> <b>аналитических групп</b> <b>по кислотно-основной</b> <b>классификации</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие.</li> <li>2. Значение соединений катионов III группы в медицине.</li> <li>3. Свойства катионов алюминия, цинка и хрома. Общая характеристика.</li> </ol>		<p>ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13</p>

	<p>4. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реагент.</p> <p>5. Применение соединений катионов IV группы в медицине.</p>		
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 3.</b> «Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп».	2	
<p><b>Тема 2.4</b> <b>Катионы V и VI</b> <b>аналитических групп</b> <b>по кислотно-основной</b> <b>классификации</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Общая характеристика катионов V аналитической группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реагент.</p> <p>2. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы.</p> <p>3. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.</p> <p>4. Общая характеристика катионов VI аналитической группы. Свойства катиона меди (II). Групповой реагент, его действие.</p> <p>5. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы.</p> <p>6. Применение соединений катионов VI аналитической группы в медицине.</p>		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> «Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп».	2	
<p><b>Тема 2.5</b> <b>Систематический</b> <b>анализ катионов</b> <b>I-VI групп</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Систематический ход анализа катионов I-VI аналитических групп, по кислотно-основной классификации.</p>		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	<b>Практическое занятие № 5.</b> «Подход к анализу смеси катионов I-VI аналитических групп с использованием систематического, дробного и компромиссного метода».	2	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> «УИРС – анализ смеси катионов I-VI	2	

	аналитических групп».		
<b>Тема 2.6</b> <b>Анионы I- III</b> <b>аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Общая характеристика анионов и их классификации. 2. Анионы - окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. 3. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. 4. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, тетраборат-ион. 5. Применение соединений в медицине. 6. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. 7. Применение в медицине. 8. Характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион, ацетат-ион. 9. Применение в медицине. 10. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> «Качественные реакции на анионы I, II, и III аналитических групп».	<b>4</b>	
<b>Тема 2.7</b> <b>Качественный анализ</b> <b>неизвестного вещества</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Качественные реакции на катионы I-VI аналитических групп. 2. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. 3. Ход анализа неизвестной соли.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	<b>Практическое занятие № 8.</b> «УИРС – качественный анализ неизвестного вещества».	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> «Тестирование по курсу качественного	<b>2</b>	

	анализа».		
<b>Раздел 3. Количественный анализ</b>			
	<b>Теоретические занятия:</b> Лекция 1. Титриметрический анализ – основные понятия, расчеты. Методы нейтрализации – ацидиметрия и алкалиметрия. Лекция 2. Методы редоксиметрии – перманганатометрия, йодометрия. Лекция 3. Методы редоксиметрии – цериметрия, дихроматометрия, нитритометрия, бромометрия, йодатометрия, йодхлорметрия. Лекция 4. Методы осадительного титрования – аргентометрия. Метод комплексиметрического титрования – ЭДТА-метрия.	2 2 2 2	ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04 ЛР 1 – ЛР 13
<b>Тема 3.1 Титриметрические методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Титриметрический анализ, его сущность, требования к реакциям. Применение в фармации. 2. Основные понятия титриметрического анализа. 3. Классификация титриметрических методов анализа. 4. Титрованные растворы – приготовленные и установленные. 5. Варианты титрования – прямое, обратное, косвенное. 6. Расчеты в титриметрическом анализе. 7. Мерная посуда, аналитические весы и другое оборудование.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> «Титриметрический анализ – посуда, оборудование, расчеты. Пробное титрование».	2	
<b>Тема 3.2 Методы кислотно-основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Сущность метода нейтрализации. 2. Рабочие растворы. Их приготовление, стандартизация, хранение. 3. Способы фиксации КТТ. Кислотно-основные индикаторы. 4. Ацидиметрия и алкалиметрия. 5. Использование метода в анализе лекарственных препаратов.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	<b>Практическое занятие № 11.</b> «Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии – определение массовой доли натрия гидрокарбоната в	2	



	растворе. Алкалиметрия – определение массы кислоты хлороводородной и кислоты уксусной при совместном присутствии».		
<b>Тема 3.3</b> <b>Методы окислительно-восстановительного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Приготовление, стандартизация и хранение раствора калия перманганата. Установочные вещества в методе перманганатометрии. Определение восстановителей и окислителей методом перманганатометрии. Использование метода в анализе лекарственных препаратов. 2. Йодометрия и йодиметрия - сущность. Приготовление, стандартизация и хранение рабочих растворов иода и натрия тиосульфата. Условия определений. Варианты титрования. Способы фиксации КТТ. Крахмал как индикатор в йодометрии. Использование метода в анализе лекарственных препаратов. 3. Метод нитритометрии. Рабочий раствор, его приготовление и стандартизация. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрических определений. 4. Методы бромометрии и цериметрии. Рабочие растворы, их приготовление, стандартизация, хранение. Условия титрования. Способы фиксации КТТ. Применение в фармацевтическом анализе.		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 12.</b> «Методы окислительно-восстановительного титрования. Метод перманганатометрии – определение массовой доли водорода пероксида в растворе, определение массы калия дихромата обратным титрованием».	2	
	<b>Практическое занятие № 13.</b> «Методы окислительно-восстановительного титрования. Метод йодометрии – стандартизация титрованного раствора натрия тиосульфата, определение массы меди сульфата заместительным титрованием».	2	
<b>Тема 3.4</b> <b>Методы осадительного</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Методы осадительного титрования. Варианты методов аргентометрии.		ПК 2.3, ПК 2.5,

<b>титрования</b>	<p>2. Титрованные растворы метода аргентометрии – их приготовление, стандартизация, хранение.</p> <p>3. Метод Мора. Индикатор, условия титрования, применение метода.</p> <p>4. Метод Фаянса. Индикатор, условия титрования, применение метода.</p> <p>5. Метод Фольгарда. Индикатор, вариант и условия титрования, применение метода.</p>		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13
	<b>Самостоятельная работа</b>		
<b>Тема 3.5 Методы комплексиметрического титрования</b>	<p><b>Практическое занятие № 14.</b> «Методы осадительного титрования. Определение массовой доли натрия хлорида методом Мора. Определение массовой доли калия йодида методом Фаянса».</p>	<b>2</b>	
	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Комплексиметрическое титрование.</p> <p>2. Метод комплексонометрии (ЭДТА-метрии).</p> <p>3. Условия определения.</p> <p>4. Фиксация КТТ. Металлохромные индикаторы.</p> <p>5. Варианты титрования.</p> <p>6. Использование метода в анализе лекарственных препаратов.</p>		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07 ЛР 1 – ЛР 13
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p> <p><b>Практическое занятие № 15.</b> «Метод комплексонометрического титрования (ЭДТА-метрии). Определение массовой доли магния сульфата. Определение общей жесткости водопроводной воды».</p>	<b>2</b>	
<b>Раздел 4. Инструментальные методы анализа</b>			
	<p><b>Теоретические занятия:</b></p> <p>Лекция 1. Инструментальные методы анализа.</p>	<b>2</b>	
<b>Тема 4.1 Обзор инструментальных методов анализа. Рефрактометрия.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Инструментальные методы анализа (ИМА). Общая характеристика. Достоинства и недостатки. Применение в фармации.</p> <p>2. Классификация методов инструментального анализа.</p> <p>3. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.</p> <p>4. Рефрактометрия.</p> <p>5. Расчеты в рефрактометрии.</p>		ПК 2.3, ПК 2.5, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 ЛР 1 – ЛР 13

	<b>Самостоятельная работа</b> • написание реферата по инструментальным методам анализа	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 16.</b> «Определение массовой доли вещества в однокомпонентном растворе методом рефрактометрии».	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 17.</b> «Сдача практических навыков по курсу аналитической химии».	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие № 18.</b> «Итоговое тестирование по аналитической химии».	<b>2</b>	
	<b>Консультации</b>	<b>2</b>	
	<b>Промежуточная аттестация - экзамен комплексный</b>	<b>12</b>	
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы предусмотрены специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории, оснащенные мебелью, оборудованием, расходными материалами, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещений для организации самостоятельной и воспитательной работы.

Оборудование специальных помещений (учебной аудитории): учебная мебель, рабочее место преподавателя, учебно-наглядные пособия (стенды, плакаты, таблицы и т.п.), расходные материалы.

Технические средства обучения: компьютерное оборудование с необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (антивирусное программное обеспечение, архиваторы, текстовый редактор, табличный процессор, графические редакторы, программные средства телекоммуникационных технологий) и возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и (или) мультимедийное (демонстрационное) оборудование.

Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы оснащены мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (при наличии).

- Учебный кабинет (218);
- Учебная лаборатория по аналитической химии (213).

#### Оборудование учебного кабинета:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя
3. Столы и стулья для студентов
4. Табличный материал по аналитической химии

#### Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Калькуляторы

#### Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя
3. Лабораторные столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной
7. Стол кафельный для нагревательных приборов
8. Сушильный шкаф
9. Весы аналитические

10. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0,02 г до 1 г; от 0,1 г до 5 г; от 1 г до 20 г; от 5 г до 10 г
11. Разновес
12. Баня водяная, баня песчаная
13. Спиртометры
14. Термометр химический
15. Сетки металлические асбестированные
16. Штатив металлический с набором колец и лапок
17. Штатив для пробирок
18. Спиртовка
19. Газовая горелка
20. Микроскоп биологический
21. Ареометры
22. Рефрактометр
23. рН-метр
24. Фотоэлектроколориметр
25. Поляриметр
26. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов с 2-3 лапками
27. Пробирки
28. Воронка лабораторная
29. Колбы конические разной емкости
30. Палочки стеклянные
31. Пипетки глазные
32. Стаканы химические разной емкости
33. Стекла предметные
34. Стекла часовые
35. Цилиндры мерные
36. Чашки выпарительные
37. Тигли фарфоровые
38. Щипцы тигильные
39. Карандаши по стеклу
40. Бумага фильтровальная
41. Кружки фарфоровые
42. Дистиллятор
43. Плитка электрическая
44. Центрифуга
45. Песок, одеяло, огнетушитель
46. Неорганические вещества, реактивы, индикаторы- согласно учебной программе.

### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. В случае использования электронной

информационно-образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда.

### 3.2.1. Перечень рекомендуемых учебных печатных и электронных изданий, дополнительных источников, Интернет-ресурсов.

Основные источники: ...

1. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия : учеб. для студентов сред. проф. образования / Ю. Я. Харитонов. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2018. - 314 с. - (Учеб. для мед. училищ и колледжей). - Библиогр.: С. 307. - СПО. - ISBN 978-5-9704-4400-9 : 393-40.

Дополнительные источники:

Интернет-ресурсы:

Электронные образовательные ресурсы	Доступ к ресурсу
ЭБС «Консультант студента» – многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, <a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru/">http://www.medcollegelib.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
ЭБС «Юрайт» – ресурс представляет собой виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
Электронная библиотека РязГМУ – электронный каталог содержит библиографические описания отечественных и зарубежных изданий из фонда библиотеки университета, а также электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса университета, <a href="https://lib.rzgmu.ru/">https://lib.rzgmu.ru/</a>	Доступ неограничен (после авторизации)
Система «КонсультантПлюс» – информационная справочная система, <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	Доступ с ПК Центра развития образования
Официальный интернет-портал правовой информации <a href="http://www.pravo.gov.ru/">http://www.pravo.gov.ru/</a>	Открытый доступ
Федеральная электронная медицинская библиотека – часть единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы: клинические рекомендации (протоколы лечения) предназначены для внедрения в повседневную клиническую практику наиболее эффективных и безопасных медицинских технологий, в том числе лекарственных средств; электронный каталог научных работ по медицине и здравоохранению; журналы и другие периодические издания, публикующие медицинские статьи и монографии, ориентированные на специалистов в различных областях здравоохранения; электронные книги, учебные и справочные пособия по различным направлениям	Открытый доступ

<p>медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, <a href="https://femb.ru">https://femb.ru</a></p>	
<p>MedLinks.ru – универсальный многопрофильный медицинский сервер, включающий в себя библиотеку, архив рефератов, новости медицины, календарь медицинских событий, биржу труда, доски объявлений, каталоги медицинских сайтов и учреждений, медицинские форумы и психологические тесты, <a href="http://www.medlinks.ru/">http://www.medlinks.ru/</a></p>	Открытый доступ
<p>Медико-биологический информационный портал, <a href="http://www.medline.ru/">http://www.medline.ru/</a></p>	Открытый доступ
<p>DoctorSPB.ru - информационно-справочный портал о медицине, здоровье. На сайте размещены учебные медицинские фильмы, медицинские книги и методические пособия, рефераты и историй болезней для студентов и практикующих врачей, <a href="https://doctorspb.ru/">https://doctorspb.ru/</a></p>	Открытый доступ
<p>Компьютерные исследования и моделирование – результаты оригинальных исследований и работы обзорного характера в области компьютерных исследований и математического моделирования в физике, технике, биологии, экологии, экономике, психологии и других областях знания, <a href="http://crm.ics.org.ru/">http://crm.ics.org.ru/</a></p>	Открытый доступ
<p>Портал научных журналов на платформе ЭКО-ВЕКТОР – доступ к электронной базе данных российских научных рецензируемых журналов организован в многопользовательском режиме, без ограничения числа одновременных подключений к ресурсу и предоставляет возможность частичного копирования данных и распечатки <a href="https://journals.eco-vector.com/index/search/category/784">https://journals.eco-vector.com/index/search/category/784</a></p>	Открытый доступ
<p>БД EastView Электронная база данных периодических изданий «EastView» в рамках определенной коллекции. Полные тексты статей из журналов представлены в форматах html, pdf. <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a></p>	Открытый доступ
<p>ЭБС «Лань» Здесь представлены учебники, пособия, монографии, научные журналы и другой электронный контент. Читать литературу без регистрации можно с компьютеров университета. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a></p>	Открытый доступ
<p>«Большая медицинская библиотека» (БМБ) В рамках проекта сформировано единое электронное образовательное пространство медицинских вузов России и стран СНГ. Участникам проекта предоставляется безвозмездный доступ к ресурсам БМБ: учебникам и пособиям, интерактивным текстам и медиаконтенту. Издания РязГМУ и других участников проекта можно найти на <a href="#">«Электронных полках учебных дисциплин»</a>. Часть изданий, размещенных в «Большой медицинской библиотеке», содержит текстовые задания для самопроверки - <a href="#">Книги, содержащие тесты</a>. Учебно-методическая литература коллекции БМБ на английском, немецком и французском языках для иностранных студентов размещена в составе <a href="#">«Иностранной коллекции»</a>.</p>	Открытый доступ
<p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) Это государственная информационная система, которая объединяет оцифрованные фонды российских библиотек.</p>	Открытый доступ

<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> ; <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	
<p>Вестник современной клинической медицины          Журнал «Вестник Современной Клинической Медицины», в котором содержатся статьи медицинской направленности: оригинальные исследования, обмен опытом, обзоры, организация здравоохранения.  <a href="http://vskmjjournal.org/ru/vypuski-zhurnala.html">http://vskmjjournal.org/ru/vypuski-zhurnala.html</a></p>	<p>Открытый доступ</p>
<p>Библиотека журналов по кардиологии и сердечно-сосудистой медицине включает архивы шести крупнейших журналов по кардиологии: артериальная гипертензия, кардиология, кардиоваскулярная терапия и профилактика, комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний, рациональная Фармакотерапия в Кардиологии, Российский кардиологический журнал. <a href="https://www.cardiojournal.online/">https://www.cardiojournal.online/</a></p>	<p>Открытый доступ</p>



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

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь проводить реакции мокрым и сухим способами, владеть техникой аналитических операций;</li> <li>• уметь работать с мерной посудой, аналитическими весами;</li> <li>• уметь титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой;</li> <li>• уметь готовить и стандартизировать титрованные растворы;</li> <li>• уметь на основании свойств химических веществ, в том числе лекарственных препаратов, подбирать методы качественного и количественного анализа;</li> <li>• владеть приемами различных методов титриметрического анализа;</li> <li>• уметь работать на приборах (ФЭК, рефрактометр, рН-метр и др.);</li> <li>• уметь наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;</li> <li>• уметь грамотно оформлять полученные результаты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-решает типовые задачи;</li> <li>- выполняет практические задания;</li> <li>- проводит качественный и количественный анализ химических веществ;</li> <li>- соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной</li> </ul>	<p><b>Формы оценки знаний:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Индивидуальный</li> <li>2.Групповой</li> <li>3.Комбинированный</li> <li>4.Самоконтроль</li> <li>5.Фронтальный</li> </ol> <p><b>Методы оценки знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос устный (индивидуальный у доски и с места, фронтальный, комбинированный)</li> <li>• Опрос письменный (индивидуальный – написание молекулярных, полных и сокращенных ионно-молекулярных уравнений реакций, протекающих в растворах; решение ситуационных задач по всем разделам дисциплины)</li> <li>• Проверка практических навыков (выполнение практической работы, химического эксперимента)</li> <li>• Поурочный бал (оценивается деятельность студентов на всех этапах занятия и выводится итоговая оценка).</li> <li>• Тестирование, в том числе компьютерное</li> <li>• Письменный, тестовый, индивидуальный опрос.</li> <li>• Защита реферата.</li> <li>• Компьютерная презентация.</li> <li>• Промежуточная</li> </ul>
<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• знать теоретические основы аналитической химии;</li> <li>• знать качественные аналитические реакции на ионы, в том числе, применяемые в фармацевтическом анализе;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;</li> <li>- уровень знаний, общих компетенций,</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы количественного анализа;</li> <li>• основы инструментальных методов анализа</li> </ul>	<p>позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;</p> <p>- обоснованность, четкость, полнота изложения ответов</p>	<p>аттестация в форме собеседования на экзамене.</p>
--	--	--

### АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины	ОП.08. Аналитическая химия
Кафедра - разработчик рабочей программы	Кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии
Уровень профессионального образования	Среднее профессиональное образование
Специальность	33.02.01 Фармация
Квалификация	Фармацевт
Форма обучения	Очная
Место дисциплины в структуре образовательной программы	Общепрофессиональный цикл
Краткое содержание дисциплины	<p><b>Раздел 1.</b> Теоретические основы аналитической химии.</p> <p><b>Тема 1.1.</b> Введение в аналитическую химию.</p> <p><b>Тема 1.2.</b> Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Окислительно-восстановительное равновесие. Равновесие в реакциях комплексообразования.</p> <p><b>Раздел 2.</b> Качественный анализ.</p> <p><b>Тема 2.1.</b> Методы качественного анализа.</p> <p><b>Тема 2.2.</b> Катионы I и II аналитических групп по кислотно-основной классификации</p> <p><b>Тема 2.3.</b> Катионы III и IV аналитических групп по кислотно-основной классификации.</p> <p><b>Тема 2.4.</b> Катионы V и VI аналитических групп по кислотно-основной классификации</p> <p><b>Тема 2.5.</b> Систематический анализ катионов I-VI групп.</p> <p><b>Тема 2.6.</b> Анионы I- III аналитических групп.</p> <p><b>Тема 2.7.</b> Качественный анализ неизвестного вещества.</p> <p><b>Раздел 3.</b> Количественный анализ.</p> <p><b>Тема 3.1.</b> Титриметрические методы анализа.</p> <p><b>Тема 3.2.</b> Методы кислотно-основного титрования.</p> <p><b>Тема 3.3.</b> Методы окислительно-восстановительного</p>

	<p>титрования.  <b>Тема 3.4.</b>Методы осадительного титрования.  <b>Тема 3.5.</b>Методы комплексиметрического титрования.  <b>Раздел 4.</b>Инструментальные методы анализа.  <b>Тема 4.1.</b>Обзор инструментальных методов анализа.  Рефрактометрия.</p>
Коды формируемых компетенций	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3, ПК 2.5.
Объем, часы	72 часа
Вид промежуточной аттестации	Экзамен (комплексный)