



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 № 14 от 28.06.2023 г.

Рабочая программа дисциплины	«ОП.10 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: кафедра фармацевтической химии

ИОФ	Ученая степень, ученое звание	Место работы (организация)	Должность
И.В. Черных	Доктор биологических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Заведующий кафедрой
М.А. Фролова	Кандидат фармацевтических наук, доцент	ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России	Доцент кафедры

Рецензент (ы):

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

Одобрено учебно-методической комиссией по программам среднего профессионального образования, бакалавриата и довузовской подготовки.

Протокол № 11 от 26.06.2023 г.

Одобрено учебно-методическим советом.

Протокол № 10 от 27.06.2023 г.

Нормативная справка.

Рабочая программа дисциплины «ОП.10 Аналитическая химия» разработана в соответствии с:

<b>ФГОС СПО</b>	Приказ Минобрнауки России от 12.05.2014 № 501 "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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

**1.2. Место дисциплины в структуре** программы подготовки специалистов среднего звена ОП.10 Учебная дисциплина «Аналитическая химия» принадлежит к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами;
- владеть техникой обычных аналитических операций;
- грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты;
- уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа;
- работать с мерной посудой; на аналитических весах;
- готовить титрованные растворы, устанавливать титр и эквивалентную концентрацию раствора;
- титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой;
- точно фиксировать конечную точку титрования (ктт);
- выбирать необходимые методы анализа;
- применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;
- работать с приборами (ФЭК, рефрактометр, рН-метр и др.).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного анализа;
- качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;
- методы количественного анализа;
- требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам;
- вычисления в титриметрическом анализе.

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 168 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 112 часов; самостоятельной работы обучающегося 56 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	<i>очная форма обучения</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	168
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	112
в том числе:	
лекции	40
практические занятия	72
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	56
в том числе:	
Составление алгоритма анализа смеси, решение задач, работа с учебником, конспектирование	56
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
		очная	
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Теоретические основы аналитической химии</b>		
<b>Тема 1.1</b> <b>Введение</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. 2. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. 3. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. 4. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. 5. Требования, предъявляемые к анализу веществ. 6. Современные достижения аналитической химии как науки.		2
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся - работа с учебной литературой</b>	1	
<b>Тема 1.2.</b> <b>Растворы.</b> <b>Химическое равновесие.</b> <b>Закон действующих масс.</b> <b>Кислотно-основное равновесие.</b> <b>Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.</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. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.		2
	<b>Лекции, уроки</b>	6	
	<b>Практические занятия</b>	-	
	<b>Контрольные работы</b>	-	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> – работа с учебной литературой, решение расчетных задач на различные способы выражения концентрации растворов, определение рН, ПР, составление ионно-молекулярных уравнений реакций, протекающих в растворах.	7	
<b>Раздел 2.</b>	<b>Качественный анализ</b>		
<b>Тема 2.1 Методы качественного анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Реакции, используемые в качественном анализе. 2. Реакции разделения и обнаружения. 3. Селективность и специфичность аналитических реакций. 4. Условия выполнения реакций. 5. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. 6. Реактивы. Общие, селективные, специфические, групповые. 7. Классификации ионов. 8. Кислотно-основная классификация катионов. 9. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		<b>2</b>
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> «Правила работы и ТБ в лаборатории аналитической химии. Техника выполнения качественных реакций»	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> - работа с учебной литературой	3	
<b>Тема 2.2 Катионы I и II аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. 2. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. 3. Применение их соединений в медицине. 4. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. 5. Значение соединений катионов II группы в медицине.		<b>3</b>
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> «Качественные реакции на катионы I группы. Анализ смеси катионов I группы» <b>Практическое занятие № 3.</b> «Качественные реакции на катионы II группы. Анализ смеси катионов II группы»	4	

	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составление алгоритма систематического хода анализа катионов;</li> <li>• работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций.</li> </ul>	3	
<b>Тема 2.3 Катионы III и IV аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>
	1. Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реагент. Его действие. Реактивы. 2. Значение соединений катионов III группы в медицине. 3. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. 4. Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. 5. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реагент. Реактивы. 6. Применение соединений в медицине.		
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 4.</b> «Качественные реакции на катионы III группы. Анализ смеси катионов III группы» <b>Практическое занятие № 5.</b> «Качественные реакции на катионы IV группы. Анализ смеси катионов IV группы»	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составление алгоритма систематического хода анализа катионов;</li> <li>• работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций.</li> </ul>	3	
<b>Тема 2.4 Катионы V и VI аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>3</b>
	1. Общая характеристика катионов V аналитической группы. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реагент. 2. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. 3. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.		



	<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>		
	<b>Лекции, уроки</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> «Качественные реакции на катионы V группы. Анализ смеси катионов V группы»	4	
	<b>Практическое занятие № 7.</b> «Качественные реакции на катионы VI группы. Анализ смеси катионов VI группы»		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b>	3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• составление алгоритма систематического хода анализа катионов;</li> <li>• работа с методическими пособиями - оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций.</li> </ul>		
<b>Тема 2.5</b> <b>Систематический анализ катионов I-VI групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Систематический ход анализа катионов I-VI аналитических групп.		<b>3</b>
	<b>Лекции, уроки</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 8.</b> «Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп»	2	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b>	4		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решение ситуационных задач - составление алгоритма анализа предложенных ситуаций</li> </ul>		
<b>Тема 2.6</b> <b>Анионы I- III аналитических групп</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<p>1. Общая характеристика анионов и их классификации.</p> <p>2. Анионы - окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей.</p> <p>3. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.</p>		<b>3</b>

	<p>4. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, тетраборат-ион.</p> <p>5. Применение соединений в медицине.</p> <p>6. Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион, тиоцианат-ион.</p> <p>7. Применение в медицине.</p> <p>8. Характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион, ацетат-ион.</p> <p>9. Применение в медицине.</p> <p>10. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p>		
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 9.</b> «Качественные реакции на анионы I группы. Анализ смеси анионов I аналитической группы»	6	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> «Качественные реакции на анионы II группы. Анализ смеси анионов II аналитической группы»		
	<b>Практическое занятие № 11.</b> «Качественные реакции на анионы III группы. Анализ смеси анионов III аналитической группы»		
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b>	3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• составление алгоритма анализа предложенных ситуаций;</li> <li>• подготовка сообщений; создание мультимедийных презентаций.</li> </ul>		
<b>Тема 2.7</b> <b>Качественный анализ соли</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Качественные реакции на катионы I-VI аналитических групп.		<b>3</b>
	2. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп.		
	3. Ход анализа неизвестной соли.		
	<b>Лекции, уроки</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 12.</b> «Подход к анализу неизвестного вещества»	4	
<b>Практическое занятие № 13.</b> «Определение качественного состава неизвестной соли»			
<b>Контрольные работы</b>	-		
<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b>	3		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>составление алгоритма анализа предложенных ситуаций</li> </ul>		
<b>Раздел 3.</b>	<b>Количественный анализ</b>		
<b>Тема 3.1</b> <b>Титриметрические методы анализа</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. 2. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. 3. Классификация титриметрических методов анализа. 4. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. 5. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. 6. Понятие о поправочном коэффициенте. 7. Стандарт-титры (фиксаналы). 8. Прямое, обратное и заместительное титрование. 9. Вычисления в титриметрическом анализе. 10. Мерная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и др.		<b>3</b>
	<b>Лекции, уроки</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 1.</b> «Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Расчеты в титриметрическом анализе. Пробное титрование»	3	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>решение расчетных задач.</li> </ul>	4	
<b>Тема 3.2</b> <b>Методы кислотно-основного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b> 1. Основное уравнение метода. 2. Рабочие растворы. Стандартные растворы. 3. Индикаторы. 4. Ацидиметрия и алкалиметрия. 5. Порядок и техника титрования. Расчеты. 6. Использование метода при анализе лекарственных препаратов.		
	<b>Лекции, уроки</b>	4	
	<b>Практическое занятие № 2.</b> «Ацидиметрия Приготовление и стандартизация раствора хлороводородной кислоты. Определение массы гидроксида натрия в растворе»	12	<b>3</b>

	<p><b>Практическое занятие № 3.</b> «Алкалиметрия Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия. Определение массы уксусной кислоты в растворе»</p> <p><b>Практическое занятие № 4.</b> «Определение массы карбоната натрия и гидроксида натрия при совместном присутствии в растворе»</p> <p><b>Практическое занятие № 5.</b> «Определение масс хлороводородной и уксусной кислот при совместном присутствии в растворе»</p>		
	<p><b>Контрольные работы</b></p>	-	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с учебной литературой, методическими пособиями;</li> <li>• оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• решение расчетных задач.</li> </ul>	6	
<p><b>Тема 3.3</b> <b>Методы окислительно-восстановительного титрования</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>1. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление молярной массы эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Установочные 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 препаратов.</p> <p>1. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе иодометрического метода. Приготовление и стандартизация рабочих растворов иода и тиосульфата натрия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в иодометрии, его приготовление. Использование метода иодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p>2. Метод нитритометрии. Рабочий раствор, его приготовление и стандартизация. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрических определений.</p> <p>3. Методы броматометрии и бромометрии. Рабочие растворы. Химические реакции, лежащие в основе методов. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе.</p>		3

	<b>Лекции, уроки</b>	6	
	<b>Практическое занятие № 6.</b> «Перманганатометрия. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе» <b>Практическое занятие № 7.</b> «Определение массы дихромата калия в растворе вариантом обратного титрования» <b>Практическое занятие № 8.</b> «Йодометрия. Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия. Определение массовой доли сульфата меди в растворе вариантом заместительного титрования» <b>Практическое занятие № 9.</b> «Йодиметрия. Определение массовой доли йода в спиртовом растворе йода 5%»	12	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• работа с учебной литературой;</li> <li>• выполнение упражнений, решение расчетных задач.</li> </ul>	6	
<b>Тема 3.4 Методы осадительного титрования</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1. Методы осадительного титрования. Аргентометрия. 2. Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. 3. Метод Фаянса – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. 4. Метод Фольгарда – уравнение метода, условия титрования, индикатор, применение в фармацевтическом анализе.		<b>3</b>
	<b>Лекции, уроки</b>	2	
	<b>Практическое занятие № 10.</b> «Аргентометрия. Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра. Определение массовой доли калия йодида в лекарственном препарате методом Фаянса» <b>Практическое занятие № 11.</b> «Определение массовой доли калия бромида в лекарственном препарате методом Фольгарда»	6	
	<b>Контрольные работы</b>	-	

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• работа с учебной литературой;</li> <li>• выполнение упражнений, решение расчетных задач.</li> </ul>	4	
<p><b>Тема 3.5</b> <b>Методы комплексиметрического титрования</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общая характеристика метода комплексонометрии.</li> <li>2. Индикаторы.</li> <li>3. Титрование солей металлов.</li> <li>4. Влияние кислотности растворов (рН).</li> <li>5. Буферные растворы.</li> <li>6. Использование метода при анализе лекарственных препаратов.</li> </ol>		3
	<p><b>Лекции, уроки</b></p>	2	
	<p><b>Практическое занятие № 12.</b> «Комплексонометрия. Приготовление и стандартизация раствора ЭДТА-Na. Определение массовой доля магния сульфата в лекарственном препарате»</p> <p><b>Практическое занятие № 13.</b> «Жесткость водопроводной воды. Определение общей и временной жесткости воды титриметрическими методами анализа»</p>	6	
	<p><b>Контрольные работы</b></p>	-	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся –</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с учебной литературой;</li> <li>• работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике;</li> <li>• выполнение упражнений, решение расчетных задач.</li> </ul>	4	
	<p><b>Раздел 4.</b></p>	<p><b>Инструментальные методы анализа</b></p>	
<p><b>Тема 4.1</b> <b>Обзор инструментальных методов анализа.</b> <b>Рефрактометрия</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация методов инструментального анализа.</li> <li>2. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов.</li> <li>3. Рефрактометрия.</li> <li>4. Расчеты в рефрактометрии.</li> </ol>		3
	<p><b>Лекции, уроки</b></p>	2	
	<p><b>Практическое занятие № 14.</b> «Определение массовой доли вещества в однокомпонентном растворе методом рефрактометрии»</p>	3	
	<p><b>Контрольные работы</b></p>	-	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся –</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с учебной литературой;</li> <li>• работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в дневнике.</li> </ul>	2	
<b>Тема 4.2</b> <b>Количественный анализ лекарственного препарата</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		3
	1. Кислотно-основное титрование: характеристика методов алкалометрии, ацидиметрии. Количественное определение: кислоты хлористоводородной, натрия гидрокарбоната, натрия бензоата. 2. Окислительно-восстановительное титрование: характеристика методов перманганатометрии, йодометрии. Количественное определение раствора пероксида водорода, йода, натрия тиосульфата натрия, меди сульфата. 3. Осадительное титрование: характеристика методов аргентометрии. Количественное определение натрия хлорида, натрия бромиды, йодида калия йодида. 4. Комплексометрия: характеристика метода комплексонометрии. Количественное определение магния сульфата магния, кальция хлорида. 5. Физико-химические методы количественного определения. Характеристика метода рефрактометрии. Количественное определение концентрации натрия хлорида и кальция хлорида в растворе методом рефрактометрии.		
	<b>Лекции, уроки</b>	-	
	<b>Практическое занятие № 15.</b> «Определение массовой доли вещества в предложенном растворе»	4	
	<b>Контрольные работы</b>	-	
	<b>Всего</b>	<b>168</b>	

\*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3– продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета Учебная аудитория (218); лаборатории - 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. Колба коническая 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 и др.
46. Неорганические вещества, реактивы, индикаторы - согласно учебной программе

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. М.Ю. Харитонов Аналитическая химия: учебник по специальности 33.02.01 «Фармация» по ОП.10 «Аналитическая химия», ГЭОТАР-Медиа. – 2018, 320 с.

##### Дополнительные источники:

1. Пономарев, В.Д. Аналитическая химия/ В.Д. Пономарев. – М.: Медицина, 1998.
2. Пилипенко, А.Т. Аналитическая химия. в 2-х книгах./ А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий - М., Химия, 1990.
3. ЭБС «Консультант студента ВПО и СПО», доступ предоставлен зарегистрированному пользователю университета с любого домашнего компьютера. Доступ предоставлен по ссылке [www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru) и [www.medcollegelib.ru](http://www.medcollegelib.ru) соответственно.
4. Библиографическая и реферативная база данных Scopus. Ссылка на ресурс: [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
5. Национальная электронная библиотека («НЭБ»). Ссылка на ресурс <http://нэб.пф/>.
6. Коллекция книг ЭБС "Юрайт". Доступ предоставлен по ссылке «Юрайт» [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru).
7. Polpred.com. Обзор СМИ. Доступ на Polpred.com открыт со всех компьютеров библиотеки и внутренней сети. Для работы используйте ссылку <http://polpred.com>. После регистрации с компьютеров университета можно просматривать документы из дома.
8. Собственная электронная библиотека университета, в которой имеются полные тексты методических указаний преподавателей с июня 2012 года, осуществляется по ссылке <http://lib.local> и предоставляется авторизованному пользователю с компьютеров локальной сети университета.

##### 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	Доступ неограничен

экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям, <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	(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)
ЭМБ «Консультант врача» – ресурс предоставляет достоверную профессиональную информацию для широкого спектра врачебных специальностей в виде периодических изданий, книг, новостной информации и электронных обучающих модулей для непрерывного медицинского образования, <a href="https://www.rosmedlib.ru/">https://www.rosmedlib.ru/</a>	Доступ с ПК Центра развития образования
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 медицинской науки; уникальные редкие издания по медицине и фармакологии, представляющие историческую и научную ценность, <a href="https://femb.ru">https://femb.ru</a>	Открытый доступ
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>	Открытый доступ
Медико-биологический информационный портал, <a href="http://www.medline.ru/">http://www.medline.ru/</a>	Открытый доступ
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>	Открытый доступ
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>	Открытый доступ

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Промежуточный контроль - в виде экзамена.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• знать теоретические основы аналитической химии;</li><li>• знать методы качественного и количественного анализа;</li><li>• знать качественные реакции, применяемые в фармацевтическом анализе;</li><li>• уметь составлять уравнения реакций в молекулярной и сокращенной ионной форме, владеть техникой обычных аналитических операций;</li><li>• уметь по химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа;</li><li>• работать с мерной посудой; на аналитических весах;</li><li>• готовить титрованные растворы, устанавливать титр и молярную концентрацию эквивалента раствора;</li><li>• титровать из бюретки, титровальной установкой, точно фиксировать конечную точку титрования;</li><li>• применять методы количественного анализа при контроле различных исследуемых веществ;</li><li>• работать с приборами (ФЭК, рефрактометр и др.);</li><li>• грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты.</li></ul>	<p><b>Формы контроля 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 контроля:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Устный (индивидуальный у доски и с места, фронтальный, комбинированный)</li><li>• Письменный (индивидуальный – написание молекулярных, полных и сокращенных ионно-молекулярных уравнений реакций, протекающих в растворах, решение ситуационных задач по всем разделам дисциплины)</li><li>• Практический (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>• Промежуточная аттестация в форме собеседования на экзамене.</li></ul>

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
<p><b>ПК 1.1.</b> Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.</p>	<p>- знание физико-химических свойств неорганических веществ применительно к хранению лекарственных препаратов</p>	<p>Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуально.</p>
<p><b>ПК 1.6.</b> Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.</p>	<p>- знание техники безопасности и правил работы в химической лаборатории</p>	<p>Индивидуальный опрос.</p>
<p><b>ПК 2.1.</b> Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.</p>	<p>- знание физико-химических свойств неорганических лекарственных препаратов и их возможного взаимодействия</p>	<p>Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуально.</p>
<p><b>ПК 2.2.</b> Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации.</p>	<p>- умение работать с мерной посудой и другим химическим оборудованием</p>	<p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами.</p>
<p><b>ПК 2.3.</b> Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.</p>	<p>- владение методами и приемами качественного и количественного анализа</p>	<p>Письменный, тестовый, индивидуальный опрос. Работа малыми группами. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.</p>
<p><b>ОК 2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p>	<p>- демонстрация овладения навыками организации и проведения химического анализа</p>	<p>Индивидуальный опрос. Работа малыми группами. Экспертное наблюдение и оценка на практических занятиях.</p>
<p><b>ОК 3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных</p>	<p>- демонстрация интереса к будущей профессии.</p>	<p>Письменный, тестовый, индивидуально.</p>

ситуациях и нести за них ответственность.		
--	--	--