



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**Саратовский государственный медицинский университет  
имени В.И. Разумовского**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**  
(ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России)

**Медицинский колледж**



**ПРИНЯТО**  
Методическим советом по СПО  
Протокол №3 от 31.05.2018 г.  
Председатель

Л.М. Федорова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
учебной дисциплины  
ОП.10 Аналитическая химия**

---

для специальности 33.02.01 «Фармация»  
форма обучения очная  
ЦМК фармацевтического профиля

г. Саратов 2018 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности 33.02.01 «Фармация».

Организация-разработчик: Медицинский колледж СГМУ

Разработчик: Китанина Вера Степановна преподаватель химии, первая категория:

Рецензент:

Преподаватель химии высшей категории Саратовского областного базового медицинского колледжа Е.В. Матюшина

Согласовано:

Директор Научной медицинской библиотеки СГМУ Кравченко И.А.

Рабочая программа рассмотрена и согласована на заседании методического совета по среднему профессиональному образованию от 29.08.2014г. протокол № 1.

от «9» апреля 2015 г. Протокол №5

от « 26 » мая 2016 г. Протокол № 3

от «25» мая 2017 г. Протокол № 3

от «31» мая 2018 г. Протокол № 3

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>		стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		<b>18</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>		<b>20</b>
<b>5. ПРИЛОЖЕНИЯ</b>		<b>22</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП 10. Аналитическая химия

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА в соответствии с ФГОС по специальности СПО 33.02.01 «Фармация».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована для базового уровня среднего профессионального образования.

Рабочая программа адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и предусматривает индивидуальный подход к их обучению.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.10 «Аналитическая химия» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА по специальности 33.02.01 «Фармация».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- теоретические основы аналитической химии;
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические

### 1.4. Освоение программы учебной дисциплины способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ПК 1.1. Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы.

ПК 1.6. Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК 2.1. Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения.

ПК 2.2. Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации

ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств.

### 1.5. Количество часов на освоение рабочей программы

Максимальная учебная нагрузка – 164 час, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка – 114 часов,

самостоятельная внеаудиторная нагрузка обучающегося – 50 часов

## 2.1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебных работ

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка	164
Обязательная аудиторная нагрузка (всего) в том числе:	114
теоретические занятия	30
практические занятия	84
Самостоятельная внеаудиторная работа обучающегося	50
В том числе:	
-работа с учебниками, конспектами;	18
-подготовка реферативных сообщений;	4
-составление тестов, кроссвордов;	8
-консультации	20
Итоговая аттестация в форме экзамена	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся.	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	<b>Введение</b>	3	
<b>Тема 1:</b> Введение. Аналитическая химия	<b>Теоретическое занятие №1</b> <b>Содержание</b> Предмет «Аналитическая химия», ее значение, задачи. Место в системе наук. Связь аналитической химии с фармацевтической химией. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа, их характеристики. Требования, предъявляемые к анализу веществ, условия проведения аналитических реакций. <b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) изучение учебного материала по теме</li> <li>2) подготовка сообщения по теме: «Историческое развитие аналитической химии» с презентацией</li> <li>3) работа в поисковых системах сети Internet по темам:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.</li> <li>- Основных направлениях современной аналитической химии</li> </ul> </li> </ol>	2          1	1
<b>Раздел 1.</b>	<b>Теоретические основы аналитической химии</b>	42	
<b>Тема 1:</b> Растворы. Химическое равновесие. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе	<b>Теоретическое занятие №2</b> <b>Содержание</b> Растворы – понятие, классификация (по размеру растворимых частиц, по насыщаемости). Растворимость. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Закон действующих масс. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Равновесие в растворах кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. <b>Практическое занятие №1, 2</b> <b>Тема: Растворы. Способы выражения состава раствора.</b> Решение задач на массовую долю, нормальность, молярность. <b>Самостоятельная аудиторная работа</b> Лабораторная работа: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с аналитическими весами, мерной посудой (взвешивание сухих веществ, отмеривание жидкостей с помощью цилиндра, пипетки)</li> </ol> <b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) решение задач на массовую долю, нормальность, молярность</li> </ol>	2          4          2	1          2,3

	<p><b>Практическое занятие №3, 4</b>  <b>Тема: Растворы. Приготовление растворов с заданной концентрацией</b>  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  1) решение задач  2) приготовление растворов  а) методов взятия навески  б) методом разбавления</p> <p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>  1) работа с учебной литературой;  2) решение задач на приготовление растворов с заданной концентрацией  Подготовка мультимедийной презентации с использованием программы Microsoft Power Point по теме: Определение концентрации ионов в растворе</p>	4	2,3
<p><b>Тема:</b> Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей</p>	<p><b>Теоретическое занятие №3</b>  <b>Содержание</b>  Диссоциация-понятие, электролиты, неэлектролиты, теория электролитической диссоциации, факторы, ее характеризующие. Зависимость диссоциации от факторов (концентрации, температуры, давление, вида химической связи). Определение кислот, оснований, солей по теории электролитической диссоциации</p> <p><b>Практическое занятие №5, 6</b>  <b>Тема: Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей.</b>  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Написание молекулярных и ионных уравнений реакций, идущих до конца</p> <p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  написание молекулярных и ионных уравнений реакций</p>	2	2
<p><b>Тема:</b> Ионные произведения воды. Гидролиз солей</p>	<p><b>Теоретическое занятие №4</b>  <b>Содержание</b>  Электролитическая диссоциация воды. Ионные произведения воды. Водородный и гидроксильный показатели. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Гидролиз солей – случаи гидролиза. Влияние гидролизующей соли на смещение рН раствора. Значение данных показателей в аналитической химии</p> <p><b>Практическое занятие №7, 8</b>  <b>Тема: Ионное произведение воды. Гидролиз солей</b>  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа  1) определение рН растворов некоторых солей</p>	2	2

	<p>2) решение задач на расчет pH раствора</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u></b></p> <p>1) изучение учебного материала</p> <p>1) решение задач на</p> <p>а) ионное произведение воды</p> <p>б) случаи гидролиза соли и определения pH раствора соли</p>	2		
<b>Тема:</b> Буферные растворы	<p><b>Теоретическое занятие №5</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Буферные растворы, классификация, уравнение Гендерсона-Гассельбаха, механизм действия буферных растворов, интервал действия буферных растворов, буферная емкость, значение изучений темы для аналитической химии</p> <p><b>Практическое занятие №9, 10</b></p> <p><b>Тема:</b> Буферные растворы</p> <p><b><u>Самостоятельная аудиторная работа</u></b></p> <p>Лабораторная работа</p> <p>1) изучение влияния соотношения компонентов буферного раствора на величину pH раствора</p> <p>2) изучение действия сильных электролитов на величину pH буферного раствора</p>	2	2	
	<p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u></b></p> <p>изучение учебного материала</p> <p>реферат «Значение буферных растворов для фармацевтической химии»</p>	4	2,3	
	<p><b>Практическое занятие №11</b></p> <p><b>Итоговое обобщающее занятие по теме «Растворы»</b></p>	2	2,3	
	<p><b>Практическое занятие №12</b></p> <p><b>Рубежный контроль по теме «Растворы»</b></p>	2	2,3	
			2	
			2	
<b>Раздел II.</b>	<b>Качественный анализ</b>	<b>64</b>		
<b>Тема:</b> Методы качественного анализа	<p><b>Теоретическое занятие №6</b></p> <p><b>Содержание</b></p> <p>Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Специфичность и селективность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Дробный и систематический анализ.</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b></p> <p>1) изучение учебного материала по теме (работа с учебной литературой);</p> <p>2) Составление таблиц, с использованием программы Microsoft Office Word. по темам:</p> <p>- Качественный анализ</p> <p>- Реагенты, используемые в качественном анализе</p>	2	2	
		1		



<p><b>Тема:</b> Классификация катионов, анионов</p>	<p><b>Теоретическое занятие №7</b>  <b>Содержание:</b> Классификация катионов, анионов (кислотно-основная). Характеристика их соединений, групповые и частичные реакции  <u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u>  1) работа с учебной литературой</p> <p><b>Практическое занятие №13, 14</b>  <b>Тема: Катионы I аналитической группы</b>  <b>Содержание</b>  Общая характеристика, свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения катионов натрия и калия в зависимости от концентрации, реакции среды, температура  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Качественные реакции катионов I аналитической группы</p> <p><u><b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b></u>  1) работа с учебной литературой  2) подготовка сообщения на тему «Применение соединений данной группы в фармации, медицине»  3) составление алгоритма системного анализа катионов I группы</p> <p><b>Практическое занятие №15, 16</b>  <b>Тема: Катионы II аналитической группы</b>  <b>Содержание</b>  Общая характеристика, свойства катионов серебра, свинца, ртути (I). Групповой реактив, его действия. Специфические реакции  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Качественные реакции катионов II аналитической группы</p> <p><u><b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b></u>  1) работа с учебной литературой  2) составление алгоритма систематического хода анализа катионов данной группы  3) подготовка сообщения по теме «Применение соединений, содержащих катионы данной группы в фармации, медицине»</p> <p><b>Практическое занятие №17, 18</b>  <b>Тема: Катионы III аналитической группы</b>  <b>Содержание</b>  Общая характеристика катионов бария, кальция. Свойства их соединений. Групповой реактив</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p>	<p>2</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p>
---	--	--	---

	<p>данной группы, его действие. Специфические реакции данных катионов</p> <p><u>Аудиторная самостоятельная работа</u></p> <p>Лабораторная работа: Качественные реакции катион бария.</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) составление алгоритма систематического хода анализа катионов данной группы</li> <li>3) подготовка сообщения по теме «Применение соединений, содержащих катионы данной группы в фармации, медицине»</li> </ol> <p><b>Практическое занятие №19, 20</b> <b>Тема: Катионы IV аналитической группы</b> <b>Содержание</b> Общая характеристика катионов алюминия, цинка, хрома. Групповой реактив, его действие. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии соединений катионов данной группы</p> <p><u>Аудиторная самостоятельная работа</u></p> <p>Лабораторная работа: Качественные реакции на катионы IV группы</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) составление алгоритма систематического хода анализа катионов данной группы</li> <li>3) подготовка сообщения по теме «Применение соединений, содержащих катионы данной группы в фармации, медицине»</li> </ol> <p><b>Практическое занятие №21, 22</b> <b>Тема: Катионы V аналитической группы</b> <b>Содержание:</b> Общая характеристика катионов железа (II, III), магния, марганца. Групповой реактив, его действие. Окислительно-восстановительные реакции и их использование при открытии и анализе катионов данной группы</p> <p><u>Аудиторная самостоятельная работа</u></p> <p>Лабораторная работа: Качественные реакции на катионы V группы</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) составление алгоритма систематического хода анализа катионов V группы</li> <li>3) подготовка сообщения по теме «Применение соединений, содержащих катионы V</li> </ol>	<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1</p>	<p>2,3</p> <p>2,3</p>
--	---	--	-----------------------

	<p>группы в фармации, медицине»</p> <p><b>Практическое занятие №23, 24</b>  <b>Тема: Катионы VI аналитической группы</b>  <b>Содержание:</b> Общая характеристика катионов меди, ртути (II). Групповой реагент, его действие. Реакции комплексообразования, использование их в открытии катионов  <u>Аудиторная самостоятельная работа</u>  Лабораторная работа:  Качественные реакции на катионы VI группы  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) Сообщение на тему «Применение соединений меди в медицине, фармации»</p> <p><b>Практическое занятие №25, 26</b>  <b>Тема: Анионы I аналитической группы</b>  <b>Содержание:</b> Общая характеристика анионов I аналитической группы. Характерные реакции на сульфат-, сульфит-, тиосульфат-, фосфат-, карбонат-, борат-, хромат- ионы.  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Качественные реакции анионов I аналитической группы  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) составление алгоритма систематического хода анализа смеси анионов данной группы  3) подготовка сообщения по теме: «Применение соединений содержащих анионы I группы в медицине и фармации»</p> <p><b>Практическое занятие №27, 28</b>  <b>Тема: Анионы II аналитической группы</b>  <b>Содержание</b>  Общая характеристика анионов: хлорид, бромид, иодид, тиоцианат, сульфид ионы. Групповой реактив, его действие. Специфические реакции анионов II группы  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Качественные реакции анионов II аналитической группы  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) составление алгоритма систематического хода анализа смеси анионов данной группы  3) подготовка сообщения по теме: «Применение соединений содержащих анионы II</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>2,3</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p>
--	--	---	----------------------------------

	<p>группы в медицине и фармации»</p> <p><b>Практическое занятие №29, 30</b>  <b>Тема: Анионы III аналитической группы</b>  <b>Содержание</b>  Общая характеристика анионов: нитрит, нитрат ионов. Характерные реакции на нитрит, нитрат ионы. Применение в медицине  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Специфические реакции анионов III группы  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) подготовка сообщения по теме: «Применение соединений содержащих анионы III группы в медицине и фармации»</p> <p><b>Практическое занятие №31, 32</b>  <b>Тема: Итоговое занятие по разделу «Качественный анализ»</b>  <b>Содержание:</b>  1) ответы на тестовые задания  2) решение ситуационных задач по анализу смеси катионов и анионов  3) анализ неизвестного вещества  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа:  Анализ неизвестного вещества  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  Подготовка к итоговому занятию по разделу «Качественный анализ»</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>2,3</p> <p>2,3</p>
<b>Раздел III.</b>	<b>Количественный анализ</b>	<b>55</b>	
<b>Тема:</b> Методы количественного анализа. Титриметрические методы анализа	<p><b>Теоретическое занятие №8</b>  <b>Содержание:</b> Общая характеристика раздела «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Правило выбора индикатора. Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Способы приготовления растворов. Исходные вещества, требования к ним. Растворы с титром приготовленным, титром установленным  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>  1) работа с учебной литературой  2) упражнения с расчетами</p>	<p>2</p> <p>1</p>	<p>2</p>

<p><b>Тема:</b> Метод кислотно-основного титрования</p>	<p><b>Теоретическое занятие №9</b>  <b>Содержание:</b> Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Случаи титрование:  а) сильная к-та и сильное основание  б) слабая к-та и сильное основание  в) сильная к-та и слабое основание  Кривая титрования, скачок титрования, точка эквивалентности, индикаторы. Расчеты.  Использование метода при анализе л/в  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа:</b>  1) работа с учебной литературой</p> <p><b>Практическое занятие №33</b>  <b>Тема: Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации)</b>  1) решение задач  <u>Самостоятельная аудиторная работа:</u>  Лабораторная работа  Определение концентрации раствора NaOH по стандартному раствору H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой</p> <p><b>Практическое занятие №34</b>  <b>Тема: Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации)</b>  1) титрование  2) расчеты  3) построение кривых титрования  <u>Самостоятельная аудиторная работа:</u>  Лабораторная работа  Определение концентрации раствора HCl по стандартному раствору NaOH  <b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) построение кривых титрования</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>	<p>2</p> <p>2,3</p> <p>2,3</p>
<p><b>Тема:</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия.</p>	<p><b>Теоретическое занятие №10. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия.</b>  <b>Содержание</b>  Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Окислитель. Восстановитель. Метод электронного баланса. Правило электронного баланса. Зависимость окислителя, восстановителя от положения.  <i>Перманганатометрия.</i> Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>

	<p>Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой к-ты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой к-ты. Использование метода для анализа л/в</p> <p><i>Йодометрия.</i> Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода.</p> <p>Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Крахмал как индикатор в йодометрии. Использование метода йодометрии в анализе л/в</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) решение химических уравнений окислительно-восстановительных реакций</li> </ol>			
<p><b>Тема:</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Нитрометрия. Броматометрия</p>	<p><b>Теоретическое занятие № 11.</b> Методы окислительно-восстановительного титрования. Нитрометрия. Броматометрия</p> <p><b>Содержание</b></p> <p><i>Метод нитритометрии.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.</p> <p><i>Метод броматометрии.</i> Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) работа с учебной литературой</li> <li>2) решение химических уравнений окислительно-восстановительных реакций</li> </ol>	2		2
	<p><b>Практическое занятие №35</b></p> <p><b>Тема: Оксидиметрия. Перманганатометрия</b></p> <p><u>Самостоятельная аудиторная работа:</u></p> <p>Лабораторная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение концентрации <math>\text{KMnO}_4</math> по стандартному раствору <math>\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4</math></li> </ol>	2		2,3
	<p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) решение задач по расстановке коэффициентов методом электронного баланса в окислительно-восстановительных реакциях</li> </ol>	1		
	<p><b>Практическое занятие №36</b></p> <p><b>Тема: Оксидиметрия. Перманганатометрия</b></p> <p><u>Самостоятельная аудиторная работа:</u></p> <p>Лабораторная работа</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определение содержания <math>\text{Fe}^{2+}</math> в соли Морс</li> </ol>	2		2,3
	<p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) решение задач по расстановке коэффициентов методом электронного баланса в окислительно-восстановительных реакциях</li> </ol>	1		

	<p><b>Практическое занятие №37, 38</b>  <b>Тема: Иодометрия</b>  <u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа  1) определение концентрации раствора <math>J_2</math> по стандартному раствору <math>Na_2S_2O_3</math></p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b>  решение задач по расстановке коэффициентов методом электронного баланса в окислительно-восстановительных реакциях</p>	4	2,3
<p><b>Тема:</b> Методы осаждения. Аргентометрия (М. Мора, Фоянса).</p>	<p><b>Теоретическое занятие №12</b>  <b>Содержание:</b> Классификация методов осаждения. Аргентометрия  -вариант Мора – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фарм. анализе;  -вариант Фоянса – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнение реакции, определение точки эквивалентности  -вариант Фольгарда – уравнение метода, условия титрования, индикатор</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b>  работа с учебной литературой</p>	2	1
<p><b>Тема:</b> Методы осаждения. Тиоцианометрия, меркурометрия</p>	<p><b>Теоретическое занятие № 13</b>  <b>Содержание:</b>  Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фарм. анализе  Меркурометрия - рабочий раствор, условие титрования, уравнение реакции, применение в фарм. анализе</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b>  работа с учебной литературой</p>	2	1
<p><b>Тема:</b> Метод комплексонометрии</p>	<p><b>Теоретическое занятие №14</b>  <b>Содержание:</b> Характеристика комплексных соединений. Теория координации. Понятие о главной, побочной валентности, координационном числе, легандах, центральном атоме. Факторы, влияющие на комплексообразование. Классификация к.с.Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование в данном методе. Влияние кислотности растворов(pH). Использование буферных растворов для поддержания pH в комплексонометрии. Использование метода при анализе л/в</p> <p><b><u>Внеаудиторная самостоятельная работа:</u></b>  1) работа с учебной литературой  2) сообщение: «определение жесткости воды методом комплексонометрии»</p> <p><b>Практическое занятие №39, 40</b></p>	2	2

	<p><b>Тема: Метод комплексонометрии</b>  <u>Аудиторная самостоятельная работа</u>  Лабораторная работа  Определение содержания <math>\text{CaCl}_2</math> методом комплексонометрии</p> <p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой  2) решение задач</p>	4	2,3
Тема: Физико-химические методы аналитической химии	<p><b>Теоретическое занятие №15</b>  <b>Содержание:</b> Характеристика физико-химических методов аналитич. химии. Классификация методов обзор оптических, хроматографических, электрохимических методов</p> <p><u>Внеаудиторная самостоятельная работа</u>  2) работа с учебной литературой</p>	2	2
	<p><b>Практическое занятие №41, 42</b>  <b>Тема:</b> Физико-химические методы аналитической химии</p> <p><u>Самостоятельная аудиторная работа</u>  Лабораторная работа  Определение содержания в-ва методом хроматографии</p>	4	2,3
	<p><b>Внеаудиторная самостоятельная работа</b>  1) работа с учебной литературой</p>	2	
<b>Итого</b>		Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 164 часа. Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 114 часов Самостоятельная работа обучающегося – 50 часов	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 10 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории аналитической химии.

##### Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- 1) Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
- 2) Таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде»

##### Приборы, аппаратура, инструменты

1. Весы аналитические
2. Разновес
3. Дистиллятор
4. Электрическая плитка
5. Баня водяная
6. Штатив металлический с набором колец и лапок
7. Штатив для пробирок
8. Спиртовка
9. Потенциометр
10. Центрифуга

##### Посуда и вспомогательные материалы

1. Штатив лабораторный
2. Пробирки
3. Воронка лабораторная
4. Колба коническая разной емкости
5. Палочки стеклянные
6. Пипетка
7. Стаканы химические разной емкости
8. Стекла предметные
9. Стекла предметные с углублением для капельного анализа
10. Цилиндры мерные
11. Бумага фильтровальная
12. Вата гигроскопическая
13. Держатель для пробирок
14. Штатив для пробирок
15. Карандаши по стеклу
16. Ножницы
17. Полотенце

##### Неорганические вещества, реактивы, индикаторы

согласно учебной программе

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

##### Основные источники:

1. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Мовчан. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785788214542.html>
2. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ [Электронный ресурс] / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429341.html>
3. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа [Электронный ресурс] / Ю.Я. Харитонов - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970429419.html>

4. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421994.html>
5. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970432723.html>

**Дополнительные источники:**

1. Пономарев В.Д. «Аналитическая химия». Москва «Медицина» 1998
2. Михалева М.В., Мартыненко Б.В. Практикум по качественному химическому полумикроанализу. – М.: Дрофа, 2011 -109 с.: ил.
3. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум. Качественный химический анализ. М.: Издательская группа ГЭОТАР-Медиа, 2012.-216 с.: ил. А.А.
4. Ищенко. «Аналитическая химия». М.: Академия, 2011.-320 с.: ил.
5. Полеем М.Э., Душечкина И.Н. «Аналитическая химия». М.: Медицина, 1994

### **3.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Общие профессиональная дисциплина «Аналитическая химия» изучается обучающимися на 3 курсе в V семестре (на базе основного общего образования) и на 2 курсе в III семестре (на базе среднего общего образования). Обучение предусматривает проведение теоретических и практических занятий. Теоретические занятия проводятся в форме лекций. Для лучшего усвоения нового материала используется объяснительно-иллюстративный метод проведения занятий с использованием таблиц, презентаций, демонстрации опытов. На практических занятиях учащиеся выполняют лабораторные работы, решают ситуационные задачи на знание качественных реакций катионов, анионов, титруют, проводят математические расчеты, устанавливая количественное содержание веществ, работают со справочной литературой. Организация проведения занятий предусматривает использование индивидуальных заданий для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает:

- 1) изучение учебного материала по темам
- 2) решение ситуационных задач
- 3) подготовку сообщений с мультимедийными презентациями по предложенным темам

Темы для написания сообщений:

- 1) историческое развитие аналитической химии
- 2) значение буферных растворов для фармацевтической химии
- 3) применение соединений ... группы (катионов, анионов) в фармации, медицине

### **3.4 Кадровые обеспечение образовательного процесса**

Реализации рабочей программы дисциплины «Аналитическая химия» специальности «Фармация» СПО обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее химическое или фармацевтическое образование. Преподаватели должны проходить курсы повышения квалификации в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП 10. «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем на практических занятиях методом устного или письменного опроса обучающихся (тестовые и индивидуальные задания), помимо описанных методов контроль и оценка, теоретических знаний и практических умений осуществляется в ходе выполнения обучающимися индивидуальных заданий, решения ситуационных задач, выполнения лабораторных работ. Ряд занятий предусматривает контроль и оценку внеаудиторной самостоятельной работы студентов во время демонстрации подготовительных обучающимися сообщений.

Итоговый контроль и оценка знаний проводится в форме экзамена

##### 4.1. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОП 10.

##### «Аналитическая химия»

Освоенные профессиональные компетенции	Освоенные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы	- демонстрация знаний нормативно-правовой базы при приеме, хранении л/с, лекарственного растительного сырья и других товаров аптечного ассортимента - соблюдение правил приема и хранения л/с, лекарственного растительного сырья и других товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативных документов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос</li> </ul>
ПК 1.6 Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности	- соблюдение правил санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос</li> <li>• выполнение индивидуальных тестовых заданий</li> <li>• решение ситуационных задач</li> </ul>
ПК 2.1 Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения	- знание основных правил приготовления растворов работы с измерительными приборами	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос</li> <li>• выполнение индивидуальных тестовых заданий</li> <li>• решение задач</li> <li>• выполнение индивидуальных заданий</li> </ul>
ПК 2.3 Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств	- демонстрация знаний качественных реакций катионов, анионов - умение писать качественные реакции определения катионов, анионов - знание аналитических эффектов качественных реакций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос</li> <li>• тестовые задания</li> <li>• выполнение индивидуальных заданий</li> </ul>

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Демонстрация умения обоснованно выбрать методы и способы выполнения профессиональных задач с целью повышения эффективности профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• достаточная точность и быстрота оценки ситуации</li> <li>• правильность принятия решения в стандартных и не стандартных ситуациях</li> </ul>	Интерпретация результатов наблюдения за деятельностью обучающегося на практических занятиях при решении проблемных задач

## 4.2 Контроль и оценка результатов освоения дисциплины ОП 10.

### «Аналитическая химия»

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<p><u>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный и индивидуальный опрос;</li> <li>• выполнение тестовых заданий;</li> <li>• решение ситуационных задач;</li> <li>• работа со справочной литературой и другими информационными базами;</li> <li>• подготовка сообщения с мультимедийной презентацией</li> </ul>
<p><u>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• теоретические основы аналитической химии;</li> <li>• методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный и индивидуальный опрос;</li> <li>• устный фронтальный опрос;</li> <li>• выполнение тестовых заданий;</li> <li>• выполнение индивидуальных заданий;</li> <li>• решение задач</li> </ul>

## 5. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 3.2 Тематический план учебной дисциплины

№	Наименование раздела, темы	Максимальная нагрузка на обучающегося	Количество аудиторных часов			Внеаудиторная самостоятельная работа
			всего	теория	практика	
1	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
	<b>Раздел I Теоретические основы</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>8</b>
1.1	Растворы Химическое равновесие Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе	14	10	2	8	4
1.2	Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей	8	6	2	4	2
1.3	Ионное произведение воды. Гидролиз солей	8	6	2	4	2
1.4	Буферные растворы	8	6	2	4	2
1.5	Итоговые занятия по теме «Растворы»	4	4		4	
	<b>Раздел II Качественный анализ</b>	<b>64</b>	<b>44</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>20</b>
2.1	Методы качественного анализа	3	2	2	-	1
2.2	Классификация катионов, анионов	61	42	2	40	19
	<b>Раздел III Количественный анализ</b>	<b>55</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
3.1	Методы количественного анализа. Титриметрические методы анализа	3	2	2	-	1
3.2	Метод кислотно-основного титрования	10	6	2	4	4
3.3	Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Иодометрия. Нитритометрия. Броматометрия	18	12	4	8	6
3.4	Методы осаждения. Аргентометрия (М. Мора, Фоянса). Тиоцианометрия, меркурометрия	6	4	4	-	2
3.5	Метод комплексонометрии	10	6	2	4	4
3.6	Физико-химические методы аналитической химии	8	6	2	4	2
	<b>Всего:</b>	<b>164</b>	<b>114</b>	<b>30</b>	<b>84</b>	<b>50</b>