Бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Воронежской области

«ВОРОНЕЖСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 **Аналитическая химия**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

33.02.01 «Фармация»

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ

##### 

###### ВОРОНЕЖ

###### 2022

# 

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА  Цикловой методической комиссией  «Фармация»  Протокол № \_\_\_  От «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.  Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Иванов И.С./ | Составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по спец-ти 33.02.01. «Фармация», утв. Приказом Министерства образования и науки от 2.05.2014 г №501  Зам.директора по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Селивановская Е.Л. 2022 г. |

Автор: Гончарова Е.А., преподаватель высшей квалификационной категории Воронежского базового медицинского колледжа, Сафонова Е.Ф., преподаватель высшей квалификационной категории Воронежского базового медицинского колледжа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Рецензенты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1.Паспорт рабочей программы учебной дисциплины 4](#_Toc53424906)

[1.1. Область применения программы: 4](#_Toc53424907)

[1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: 4](#_Toc53424909)

[1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: 4](#_Toc53424911)

[2. Структура и содержание учебной дисциплины 6](#_Toc53424916)

[2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 6](#_Toc53424917)

[2.2. Тематический план учебной работы 7](#_Toc53424918)

[2.3. Содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия» 8](#_Toc53424919)

[3. Условия реализации программы дисциплины 15](#_Toc53424920)

[3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению 15](#_Toc53424921)

[3.2 Информационное обеспечение обучения 16](#_Toc53424922)

[4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины 17](#_Toc53424923)

# 1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины

## 1.1. Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины аналитической химии является частью основной профессиональной образовательной программы ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

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

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является частью цикла общепрофессиональных дисциплин (ОП.10) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по специальности СПО 33.02.01 Фармация базовой подготовки.

## 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;

**знать**:

- теоретические основы аналитической химии;

- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические.

*Вариативная часть*

*Вариативная часть направлена на повышение уровня формирования у обучающихся профессиональных компетенций (ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3) при освоении ПМ.02 Изготовление лекарственных форм и проведение обязательных видов внутриаптечного контроля. С целью повышения мотивации к обучению аналитической химии введена практическая работа по комплексонометрии «Определение общей жесткости в водопроводной воде».*

*Фармацевт (базовой подготовки) должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:*

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Номер/**  **индекс**  **компетенции** | **Содержание компетенции**  **(или ее части)** | **В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:** | | |
| **Знать** | **Уметь** | **Владеть** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **1.** | **ОК – 2** | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | Обоснованность методов и способов выполнения профессиональных задач  Оценка эффективности и качества выполнения качественного и количественного анализа  Требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам | Организовывать рабочее место для проведения практической работы,  По химическим свойствам веществ, в том числе лекарственных, подбирать методы качественного и количественного анализа, оценивать их эффективность и качество  Проводить вычисление в титриметрическом анализе | Техникой проведения качественного и количественного анализа |
| **2.** | **ОК-3** | Принимать решение в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность | Теоретические основы аналитической химии  Методы качественного анализа  Методы количественного анализа | Точно и быстро оценивать ситуацию  Принимать правильное решение в стандартных и нестандартных ситуациях при решении профессиональных задач | Техникой проведения качественного и количественного анализа |
| **3.** | **ПК 1.1.** | Организовывать прием, хранение лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента в соответствии с требованиями нормативно-правовой базы | Качественные реакции применяемые в фармацевтическом анализе  Методы количественного анализа применяемые в фармацевтическом анализе | Проводить качественный и количественный анализ веществ в соответствии с физико-химическими свойствами  Составлять уравнения реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде | Техникой проведения качественного и количественного анализа лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и товаров аптечного ассортимента |
| **4.** | **ПК 1.6.** | Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности | Правила санитарно-гигиенического режима, правила техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в химической лаборатории | Пользоваться спиртовкой, оказывать ПМП при попадании веществ на кожу и слизистые | Владеть техникой оказания ПМП при ожогах, при отравлениях химическими веществами, пользования электроплиткой, спиртовкой, водяной баней, стеклянной лабораторной посудой |
| **5.** | **ПК 2.1.** | Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям учреждений здравоохранения | Химические свойства веществ, условия несовместимости лекарственных веществ в лекарственной форме  Правила приготовления растворов с массовой долей | Предвидеть химическую несовместимость веществ в лекарственной форме  Уметь приготавливать растворы с массовой долей | Техникой проведения качественного и количественного анализа веществ  Техникой приготовления растворов и операций связанных с их изготовлением: отвешиваем на аптечных весах, растворения, фильтрования. |
| **6.** | **ПК 2.2.** | Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации | Химические свойства веществ, условия несовместимости лекарственных веществ в лекарственной форме | Предвидеть химическую несовместимость веществ в лекарственной форме | Техникой проведения качественного и количественного анализа веществ |
| **7.** | **ПК 2.3.** | Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств | Методы качественного анализа,  качественные реакции применяемые в фармацевтическом анализе,  методы количественного анализа  требования к реакциям, исходным веществам, титрованным растворам | Правильно и аккуратно выполнять реакции полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами  Грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты  Титровать пипеткой, бюреткой и титровальной установкой  Выбирать необходимые методы анализа. Наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные  Работать с приборами ( рефрактометр) | Техникой выполнения реакция полумикрометодом, капельным и микрокристаллоскопическим методами  Техникой титрования пипеткой, бюреткой  Техникой работы с приборами (рефрактометр) |

# 2. Структура и содержание учебной дисциплины

## 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объем часов** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | 165 (120+45 вариатив) |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 110 (80+30 вариатив) |
| **в том числе**  лекции  семинарские занятия  практические занятия | 26  28  56 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 55 (40+15 вариатив) |
| **в том числе:**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой, работа в поисковых системах сети Internet  Составление алгоритмов анализа  Подготовка рефератов, сообщений  Подготовка мультимедийных презентаций  Составление таблиц | 40  6 вариатив  1 вариатив  2 вариатив  4 вариатив  2 вариатив |
| *Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.* | |

# 2.2. Тематический план учебной работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование разделов и тем | Максимальная учебная нагрузка | Количество аудиторных часов | | | | Самостоятельная работа студентов |
| всего | лекции | семинары | практические занятия |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| **1.** | **Раздел I. Основы аналитической химии** | **15** | **10** | **4** | **2** | **4** | **5** |
| 1.1. | Введение | 3 | 2 | 2 | - | - | 1 |
| 1.2. | Растворы. Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2.** | **Раздел II. Качественный анализ** | **60** | **40** | **10** | **10** | **20** | **20** |
| 2.1. | Методы качественного анализа | 3 | 2 | 2 | - | - | 1 |
| 2.2. | Катионы I и II аналитических групп | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2.3. | Катионы III и IV аналитических групп. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2.4. | Катионы V и VI аналитических групп. | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2.5. | Анионы I – III аналитических групп | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 2.6. | Текущая аттестация №1 по разделу «Качественный анализ» | 9 | 6 | - | 2 | 4 | 3 |
| **3.** | **Раздел III. Количественный анализ** | **90** | **60** | **12** | **16** | **32** | **30** |
| 3.1. | Титриметрические методы анализа | 10 | 7 | 1 | - | 6 | 3 |
| 3.2. | Методы кислотно-основного титрования | 11 | 7 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| 3.3. | Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 3.4. | Йодометрия | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 3.5. | Нитритометрия и броматометрия | 12 | 8 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 3.6. | Осадительное титрование | 10 | 7 | 1 | 2 | 4 | 3 |
| 3.7 | Метод комплексонометрии | 8 | 5 | 1 | - | 4 | 3 |
| 3.8. | Текущая аттестация №2 по разделу «Титриметрические методы анализа» | 3 | 2 | - | 2 | - | 1 |
| 3.8. | Инструментальные методы анализа | 9 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 3.9. | Дифференцированный зачет | 3 | 2 | - | 2 | - | 1 |
|  | **Итого** | **165** | **110** | **26** | **28** | **56** | **55** |

## 2.3. Содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии** |  | **15** |
| **Тема 1.1. Введение** | **Содержание учебного материала**  Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки. | 2 |
|  | **Семинарское занятие** | Не предусмотрено |
|  | **Практическое занятие** | Не предусмотрено |
|  | **Самостоятельная работа**  Работа с учебной литературой, подготовка реферативных работ по темам:  - История развития аналитической химии, вклад русских ученых в развитие науки (реферат)  - «Правила правильного производства (GMP)» в аналитической лаборатории фармацевтического предприятия  - Основных направления развития современной аналитической химии | 1 |
| **Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок.** | **Содержание учебного материала**  Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Смещение химического равновесия.  Слабые, сильные электролиты. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.  Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Гидролиз солей. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Расчет массы вещества и объема воды для приготовления растворов с разной концентрацией,  расчет рН растворов сильных кислот и оснований,  нахождение растворимости и ПР малорастворимых веществ влияние факторов на образование и растворение осадков. | 2 |
|  | **Практическое занятие:**  Приготовление растворов с разной концентрацией, определение рН раствора с помощью индикаторов и рН-метра | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся:**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по темам:  - Буферные растворы | 4 |
| **Раздел 2. Качественный анализ** |  | **60** |
| **Тема 2.1.**  **Методы качественного анализа.** | **Содержание учебного материала**  Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. | 2 |
|  | **Семинарское занятие** | Не предусмотрено |
|  | **Практическое занятие** | Не предусмотрено |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой | 1 |
| **Тема 2.2.**  **Катионы I и II аналитических групп** | **Содержание учебного материала**  Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы.  Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине.  Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине. | 2 |
|  | **Семинарское занятие:**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I и II группы. Решение ситуационных задач | 2 |
|  | **Практическое занятие:**  Качественные реакции на катионы I-II групп. Анализ смеси катионов I-II групп | 4 |
|  | **Самостоятельная работа:**  Работа с учебной литературой  Подготовка мультимедийных презентаций с использованием программы Microsoft Power Point по темам:  - Качественные реакции на катионы I аналитической группы  -Качественные реакции на катионы II аналитической группы | 4 |
| **Тема 2.3.**  **Катионы III и IV аналитических групп.** | **Содержание учебного материала**  Свойства катионов бария, кальция. Общая характеристика. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР.  Свойства катионов алюминия, цинка. Общая характеристика. Значение и применение гидролиза и амфотерности в открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Реактивы. Применение соединений в медицине. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I, II и III группы. Решение ситуационных задач. | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Качественные реакции на катионы III-IV групп. Анализ смеси катионов I – III групп | 4 |
|  | **Самостоятельная работа**  Работа с учебной литературой  Подготовка мультимедийных презентаций теме: Катионы III-IV аналитических групп | 4 |
| **Тема 2.4.**  **Катионы V и VI аналитических групп.** | **Содержание учебного материала**  Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.  Общая характеристика катионов VI группы.  Свойства катиона меди II, ртути II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I-IV групп. Решение ситуационных задач | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Качественные реакции на катионы V-VI групп.  Определение неизвестного катиона в растворе | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Подготовка мультимедийных презентаций теме: Катионы V, VI аналитических групп | 4 |
| **Тема 2.5.**  **Анионы I – III аналитических групп** | **Содержание учебного материала**  Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Применение соединений в медицине.  Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Применение в медицине.  Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион, ацетат-ион. Применение в медицине. Анализ смеси анионов. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Составление схем разделения анионов I - III группы. Решение ситуационных задач | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Качественные реакции на анионы I-III групп. Определение неизвестного аниона в растворе | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Подготовка мультимедийных презентаций с использованием программы Microsoft  Power Point по темам:  -Анионы I аналитической группы  -Медико-биологическое значение анионов I аналитической группы  -Анионы II аналитической группы  -Анионы III аналитической группы | 4 |
| **Тема 2.6.**  **Текущая аттестация №1 по разделу «Качественный анализ»** | **Семинарское занятие:** Контроль за усвоением материала по разделу «Качественный анализ» | 2 |
|  | **Практическое занятие:** Анализ неизвестного вещества. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Составление таблицы с использованием программы Microsoft Office Word:  -Алгоритм анализа неизвестного вещества | 3 |
| **Раздел III**  **Количественный анализ** |  | **90** |
| **Тема 3.1.**  **Титриметрические**  **методы анализа** | **Содержание учебного материала**  Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие. | 1 |
|  | **Семинарское занятие.** Не предусмотрено | - |
|  | **Практическое занятие**  Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки. Аналитические весы. Приготовление растворов с точной концентрацией с использованием стандарт-титра. | 6 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой | 3 |
| **Тема 3.2.**  **Методы кислотно-основного титрования** | **Содержание учебного материала**  Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Использование метода при анализе лекарственных веществ. | 1 |
|  | **Семинарское занятие:**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Ацидиметрия и алкалиметрия»  Составление графика кривой титрования 0,1 М раствора гидроксида натрия 0,1 М раствором хлороводородной кислоты. Выбор индикатора Составление графика кривой титрования 0,1 М раствора хлороводородной кислоты 0,1 М раствором гидроксида натрия. Выбор индикатора | 2 |
|  | **Практическое занятие:**  Определение точной концентрации раствора гидроксида натрия.  Определение массовой доли хлороводородной кислоты.  Определение массовой доли гидрокарбоната натрия | 4 |
|  | **Самостоятельная работа**  Работа с учебной литературой | 4 |
| **Тема 3.3.**  **Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия** | **Содержание учебного материала**  Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Использование метода для анализа лекарственных веществ. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Перманганатометрия» | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Определение точной концентрации раствора перманганата калия. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по теме: Перманганатометрия в фармации | 4 |
| **Тема 3.4. Йодометрия** | **Содержание учебного материала**  Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Йодометрия» | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Определение точной концентрации раствора тиосульфата натрия. Определение массовой доли иода в растворе йода. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по теме: Йодометрия в фармации | 4 |
| **Тема 3.5. Нитритометрия и броматометрия** | **Содержание учебного материала**  Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения.  Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение в фармацевтическом анализе. | 2 |
|  | **Семинарское занятие**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Нитритометрия и броматометрия» | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Броматометрия. Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия. Количественное определение стрептоцида. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по теме: Нитритометрия в фармации | 4 |
| **Тема 3.6.**  **Осадительное титрование** | **Содержание учебного материала**  Аргентометрия  вариант Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе;  вариант Фаянса – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности.  вариант Фольгарда – уравнение метода, условия титрования, индикатор.  Тиоцианометрия- титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе; | 1 |
|  | **Семинарское занятие**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Осадительное титрование» | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Определение массовой доли бромида калия – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по теме: Осадительное титрование в фармации | 3 |
| **Тема 3.7. Метод комплексонометрии** | **Содержание учебного материала**  Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ. | 1 |
|  | **Семинарское занятие** | Не предусмотрено |
|  | **Практическое занятие**  Определение точной концентрации раствора трилона Б. Определение содержания хлорида кальция и цинка сульфата в лекарственной форме. Определение постоянной жесткости водопроводной воды. | 4 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Работа с дополнительной литературой по темам:  -Комплексонометрия в фармацевтическом анализе  -Влияние кислотности растворов в комплексонометрии | 3 |
| **Тема 3.8. Текущая аттестация №2 по разделу «Титриметрические методы анализа»** | **Семинарское занятие:** Контроль за усвоением материала по темам «Титриметрические методы анализа» | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой | 1 |
| **Тема 3.9.**  **Инструментальные методы анализа** | **Содержание учебного материала**  Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты. | 2 |
|  | **Семинарское занятие** | 2 |
|  | **Практическое занятие**  Рефрактометрия. Расчеты. Выполнение рефрактометрических определений однокомпонентных растворов с целью проведения количественного анализа химических веществ, в том числе лекарственных средств | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Подготовка рефератов, сообщений по темам:  - Колориметрия  -Фотоэлектроколориметрия  -Хроматография | 3 |
| **Тема 3.9. Дифференцированный зачет** | Дифференцированный зачет по пройденным темам | 2 |
|  | **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой | 1 |

# 3. Условия реализации программы дисциплины

## 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

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

###### 

**Оборудование кабинета и лаборатории аналитической химии:**

1. Доска аудиторная
2. Учебная мебель для преподавателя
3. Учебная мебель для студентов
4. Шкафы для хранения учебно-наглядных пособий и оборудования
5. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева
6. Раковина
7. Вытяжной шкаф

**Оборудование рабочих мест:**

1. Электрохимический ряд напряжений металлов

2. Таблица «Растворимость солей, оснований, кислот в воде».

**Технические средства обучения:**

1. Компьютер.

2. Видео- и DVD-фильмы.

**Приборы, аппаратура, инструменты**

1. Весы аналитические
2. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0.02г до 1г; от 0.1г до 5г; от 1г до 20г;
3. Разновесы
4. Баня водяная
5. Спиртометры
6. Термометр химический
7. Сетки металлические асбестированные
8. Штатив металлический с набором колец и лапок
9. Штатив для пробирок
10. Электрическая плитка
11. Спиртовки
12. Рефрактометр
13. Ареометры
14. КФК-3

**Посуда и вспомогательные материалы**

1. Пробирки
2. Воронка лабораторная
3. Колба коническая разной емкости
4. Палочки стеклянные
5. Пипетка глазная
6. Стаканы химические разной емкости
7. Стекла предметные
8. Цилиндры мерные
9. Чашка выпарительная
10. Бумага фильтровальная
11. Вата гигроскопическая
12. Держатель для пробирок
13. Ерши для мойки колб и пробирок
14. Карандаши по стеклу
15. Ножницы
16. Полотенце
17. Кружки фарфоровые

**Неорганические вещества, реактивы, индикаторы:**

1. согласно учебной программе

**Инструктивно-нормативная документация:** инструкции по охране труда и противопожарной безопасности.

**Учебно-программная документация:** рабочая программа**,** тематический план.

**Методические материалы:** методические разработки к семинарским и практическим занятиям, контрольно-оценочные средства.

## 3.2 Информационное обеспечение обучения

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

**Основные источники:**

1. Полеес М.Э., Душечкина И.Н. «Аналитическая химия. М.: Альянс, 2019. – 305 с.

**Дополнительные источники:**

1. Барковский, Е. В. Аналитическая химия: учебное пособие для медицинский училищ и колледжей / Е. В.Барковский, С. В.Ткачев. – Мн.: Высш. шк., 2004. – 351 с.
2. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е.Саенко. – Изд. 2-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2011.-287 с.: ил.
3. Учебно-методические пособия, разработанные преподавателями колледжа.

Интернет-источники:

1. http://www.chemical-analysis.ru/ - Портал аналитической химии
2. http://www.anchem.ru/ - Российский химико-аналитический портал
3. https://www.freechemistry.ru/ - сайт по аналитической химии

# 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и семинарских занятий.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины. В качестве форм и методов контроля на занятиях используются:

- тестирования на бумажных носителях, с помощью ПК

- оценка отчета и результатов практических работ;

- устный и письменный опрос, включающие решение расчетных и ситуационных задач

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| Усвоенные умения:  - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств | Формализованное наблюдение и оценка  результатов практических работ.  Оценка письменного отчета и опрос по выполненной практической работе  Оценка решения ситуационных задач |
| Усвоенные знания:  − теоретические основы аналитической химии  − методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические | Текущий контроль по каждой теме:  1. письменный опрос,  2. устный опрос,  3. компьютерное тестирование,  Итоговый контроль в форме дифференцированного зачета, который проводится после изучения курса аналитической химии.  Дифференцированный зачет включает в себя контроль усвоения материала в виде тестирования. |

При проведении тестирования результаты оцениваются по следующим критериям:

70-79% правильных ответов – 3 (удовлетворительно)

80-89 правильных ответов – 4 (хорошо)

90-100 правильных ответов – 5 (отлично)

При проведении письменного и устного опроса результаты оцениваются по следующим критериям:

70-79% правильных ответов – 3 (удовлетворительно)

80-89 правильных ответов – 4 (хорошо)

90-100 правильных ответов – 5 (отлично)

При этом учитывается и частичное выполнение задания

Отчет по практическому занятию оценивается по следующим критериям:

Практические записи сделаны без ошибок, аккуратно и полностью, при опросе студент отвечает на вопросы правильно и четко – 5 (отлично),

В практической работе имеются ошибки, которые исправлены самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя, при опросе студент отвечает преимущественно на все вопросы правильно и четко – 4 (хорошо),

В практической работе имеются ошибки, не менее половины которых, студент исправляет самостоятельно, при опросе студент владеет основными понятиями по теме занятия – 3 (удовлетворительно).

В практической работе имеются ошибки, большинство которых студент не может исправить самостоятельно, при опросе отсутствуют знания основных понятий по теме занятия – 2 (неудовлетворительно).

Оценка может быть снижена на балл в следующих случаях: нарушение техники безопасности при выполнении практических заданий; неаккуратно сделанные записи в тетради; нарушение учебной дисциплины на занятии (опоздание на занятие, отсутствие медицинского халата и сменной обуви, распущенные волосы, разговоры во время выполнения заданий).