Бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Воронежской области

«ВОРОНЕЖСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.08 **Аналитическая химия**

Специальность 33.02.01 «Фармация»

##### 

###### ВОРОНЕЖ

###### 2024

|  |  |
| --- | --- |
| РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА  Цикловой методической комиссией  «Фармация»  Протокол № \_\_\_  От «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024г.  Председатель ЦМК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Солодилова В.В. / | Составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по спец-ти 33.02.01. «Фармация», утв. Приказом Минпросвещения России от 13 июля 2021 г. №449  Зам.директора по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Селивановская Е.Л. 2024 г. |

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

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

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

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

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

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

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины 4](#_Toc104416296)

[1.1. Область применения программы: 4](#_Toc104416297)

[1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: 4](#_Toc104416299)

[1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: 4](#_Toc104416301)

[2. Структура и содержание учебной дисциплины 7](#_Toc104416304)

[2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 7](#_Toc104416305)

[2.2. Тематический план учебной работы 8](#_Toc104416306)

[2.3. Содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия» 9](#_Toc104416307)

[3. Условия реализации программы дисциплины 17](#_Toc104416308)

[3.1 Требования к материально-техническому обеспечению 17](#_Toc104416309)

[3.2 Информационное обеспечение обучения 18](#_Toc104416310)

[4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины 19](#_Toc104416311)

# 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 общепрофессионального цикла (ОП.08) основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **ПК, ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ПК 2.3.  ПК 2.5.  ОК 01.  ОК 02.  ОК 04.  ОК 07.  ОК 09. | - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;  - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях | - теоретические основы аналитической химии;  - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;  - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях |

*Вариативная часть - 46 ч.*

*Вариативная часть направлена на повышение уровня формирования у обучающихся профессиональных компетенций (ПК 2.3, ПК 2.5) 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», по нитритометрии «Определение массовой доли стрептоцида в растворе». Также в целях повышения уровня усвоения материала введено в программу составление схем разделения катионов на группы и практическая работа по определению неизвестного катиона в растворе.*

Особое значение дис­циплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09.

**Общие компетенции:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **компетенции** | **Формулировка компетенции** | **Знания, умения** |
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | **Умения:** распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) |
| **Знания:** актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структура плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности |
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | **Умения:** определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска |
| **Знания:** номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами | **Умения**: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
| **Знания**: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях | **Умения:** соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности |
| **Знания:** правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | **Умения:** применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение |
| **Знания:** современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности |

Дис­циплина особую роль имеет при формировании и развитии ПК 2.3. и ПК 2.5.

**Профессиональные компетенции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Основные виды деятельности** | **Код и наименование компетенции** | **Показатели освоения компетенции** |
| Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций | ПК 2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств | **Практический опыт:** проведение обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску |
| **Умения:**  - проводить обязательные виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств;  - пользоваться лабораторным и технологическим оборудованием;  - пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями, прикладными программами обеспечения фармацевтической деятельности для решения профессиональных задач |
| **Знания:**  - нормативно-правовая база по внутриаптечному контролю;  - виды внутриаптечного контроля качества изготовленных лекарственных препаратов;  - физико-химические свойства лекарственных средств;  - методы анализа лекарственных средств |
| ПК 2.5. Соблюдать правила санитарно-  гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях | **Практический опыт:** изготовление лекарственных средств; проведение обязательных видов внутриаптечного контроля лекарственных средств и оформление их к отпуску |
| **Умения:**  - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности при изготовлении лекарственных препаратов в аптечной организации;  - применять средства индивидуальной защиты |
| **Знания:**  - требования по санитарно-гигиеническому режиму, охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях;  - средства измерений и испытательное оборудование, применяемые в аптечных организациях;  - санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений и условий труда;  - правила применения средств индивидуальной защиты |

# 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 |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | 110 |
| **в том числе**  теоретическое обучение  семинарские занятия  практические занятия | 26  28  56 |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | 55 |
| **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  1  2  4  2 |
| *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 собучающихся |
| всего | лекции | семинары | практические занятия |
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. |
| **1.** | **Раздел I. Введение в аналитическую химию** | **15** | **10** | **4** | **2** | **4** | **5** |
| 1.1. | Введение | 3 | 2 | 2 | - | - | 1 |
| 1.2. | Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное 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 | 2 | 4 | 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 | - | 4 | 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** | **Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |  |
| **Раздел 1. Введение в аналитическую химию** |  | **15** |  |
| **Тема 1.1. Введение** | **Содержание учебного материала**  Аналитическая химия, 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 | ОК 01.  ОК 02. |
| **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. Закон действующих масс.**  **Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок** | **Содержание учебного материала**  Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных концентраций. 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. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов. | 2 | ОК 01.  ОК 02. |
| **Семинарское занятие №1**  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 № 1:**  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. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. | 2 | ОК 01.  ОК 02. |
| **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 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие № 2:**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I и II группы. Решение ситуационных задач | 2 |
| **Практическое занятие №2.** Качественные реакции на катионы I и II аналитических 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**  Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР.  Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №3**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I, II и III группы. Решение ситуационных задач. | 2 |
| **Практическое занятие № 3.** Качественные реакции на катионы III и IV аналитических 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**  Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине.  Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №4**  Составление схем разделения катионов внутри группы и при совместном присутствии катионов I-IV групп. Решение ситуационных задач | 2 |
| **Практическое занятие № 4.** Качественные реакции на катионы V и VI аналитических 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. Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №5**  Составление схем разделения анионов I - III группы. Решение ситуационных задач | 2 |
| **Практическое занятие №5**  Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп | 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 №6**  Контроль за усвоением материала по разделу «Качественный анализ» | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07.  ОК 09. |
| **Практическое занятие №6**  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, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов.  Способы выражения концентрации рабочего раствора. Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным.  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 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04. |
| **Семинарское занятие № 7**  Титриметрические методы анализа. Решение задач по количественному анализу. | 2 |  |
| **Практическое занятие №7**  Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки. Аналитические весы. Приготовление растворов с точной концентрацией с использованием стандарт-титра. | 4 |
| **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. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ. | 1 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №8**  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 №8**  Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе.  Определение массовой доли раствора кислоты хлороводородной. | 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. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №9**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Перманганатометрия» | 2 |
| **Практическое занятие №9**  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**  Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №10**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Йодометрия» | 2 |
| **Практическое занятие №10**  Определение массовой доли йода в растворе. | 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. Использование метода для анализа лекарственных веществ.  Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ. | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №11**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Нитритометрия и броматометрия» | 2 |
| **Практическое занятие №11**  Определение массовой доли стрептоцида в растворе. | 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**  *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 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие №12**  Решение расчетных задач.  Решение ситуационных задач  Заполнение таблицы «Осадительное титрование» | 2 |
| **Практическое занятие №12**  Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора.  Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса.  Определение массовой доли калия бромида вариантом Фольгарда. | 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 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие** | Не предусмотрено |
| **Практическое занятие №13**  Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе. 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 №13**  Контроль за усвоением материала по темам «Титриметрические методы анализа» | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 09. |
| **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 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 07. |
| **Семинарское занятие** | Не предусмотрено |
| **Практическое занятие №14**  Инструментальные методы анализа. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии. | 4 |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой  Подготовка рефератов, сообщений по темам:  - Колориметрия  -Фотоэлектроколориметрия  -Хроматография | 3 |
| **Тема 3.9. Дифференцированный зачет** | **Семинарское занятие №14**  Дифференцированный зачет по пройденным темам | 2 | ПК 2.3., ПК 2.5.  ОК 01., ОК 02.  ОК 04., ОК 09. |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Работа с учебной литературой | 1 |

# 3. Условия реализации программы дисциплины

## 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Аналитическая химия».

###### 

**Оборудование кабинета аналитической химии:**

1. Доска аудиторная
2. Рабочее место преподавателя;
3. Посадочные места по количеству обучающихся;
4. Шкафы для хранения учебно-наглядных пособий и оборудования, реактивов
5. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева
6. Раковина
7. Вытяжной шкаф
8. Стол для нагревательных приборов

**Оборудование рабочих мест:**

1. Электрохимический ряд напряжений металлов

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

**Технические средства обучения:**

1. Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка.

**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 печатные издания:**

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

**Дополнительные источники**

1. Никитина Н*.*Г.Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020.–394 с.

2. Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. – 12 изд. – Москва: Академия, 2017. – 464с.

3. Вершинин В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 428 с.

1. 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** | **Критерии оценки** | **Методы оценки** |
| Знания:  - теоретические основы аналитической химии;  - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;  - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях | - уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины;  - уровень знаний, общих компетенций, позволяющих обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;  - обоснованность, четкость, полнота изложения ответов | Текущий контроль по каждой теме:  - письменный опрос;  - устный опрос;  - решение ситуационных задач;  - контроль выполнения практических заданий.  Итоговый контроль– дифференцированный зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала (тестирование) и контроль усвоения практических умений. |
| Умения:  - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;  - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях | - решает типовые задачи;  - выполняет практические задания;  - проводит качественный и количественный анализ химических веществ;  - соблюдет правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной | - оценка результатов выполнения практической работы;  - экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы |

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 обучающийся отвечает на вопросы правильно и четко – 5 (отлично),

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

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

В практической работе имеются ошибки, большинство которых обучающийся 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).