

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»**

Медицинский колледж

УТВЕРЖДАЮ

Директор медицинского колледжа

_____/Пшибиева С.В./

«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 10 Аналитическая химия

Программа подготовки специалистов среднего звена

33.02.01 Фармация

Среднее профессиональное образование

Квалификация выпускника

Фармацевт

Очная форма обучения

Нальчик, 2020

Рабочая программа учебной дисциплины «**Аналитическая химия**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.05.2014 г. № 501(ред от.24.07.2015), учебного плана по программе подготовки специалистов среднего звена Фармация.

Составитель:

Мамбетова З.Х., преподаватель МК КБГУ

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации

Протокол №_____ от «____» _____ 2020 года.

Председатель ЦМК

(подпись)

Сижажева А.М.

Методист МК КБГУ

(подпись)

Гуппоева А.С.

Согласовано

Научная библиотека КБГУ,
отдел комплектования

(подпись)

Губжокова Н.А.

Лист регистраций изменений

| № п/п | Содержание изменения | Реквизиты документа об утверждении изменения | Дата введения изменения |
|----------|----------------------|---|----------------------------|
| 1. | Обновлена литература | ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации №1 от 30.08.2016 г. | 30.08.2016 г. |
| 2. | Обновлена литература | ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации №1 от 30.08.2017 г. | 30.08.2017 г. |
| 3. | Обновлена литература | ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации №1 от 30.08.2018 г. | 30.08.2018 г. |
| 4. | Обновлена литература | ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации №1 от 30.08.2019 г. | 30.08.2019 г. |
| 5 | Обновлена литература | ЦМК химико-биологических дисциплин и фармации №1 от 02.09.2020 г. | 02.09.2020 г. |

СОДЕРЖАНИЕ

| | стр. |
|--|------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины аналитической химии 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 в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров в учреждениях СПО.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является частью цикла фармации и химико-биологических дисциплин.

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;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен формировать общие и профессиональные компетенции:

- 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.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 189 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 126 часов;

самостоятельной работы обучающегося 63 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 189 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 126 |
| В том числе: | |
| теоретические занятия | 46 |
| практические занятия | 80 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 63 |
| Консультативные часы | 57/6 |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена | |

***Примечание.** Объем консультативных часов в данном учебном плане указан на численность студентов в группе - 25. Количество консультативных часов может варьировать в зависимости от количества студентов в группе (Пояснение к УП 4.5).

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Аналитическая химия

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|----------------|------------------|
| 1. | 2. | 3. | 4. |
| | Раздел 1. Теоретические основы химии | 12/8/12 | |
| 1.1 Основные задачи аналитической химии | Содержание учебного материала | 2 | 1 |
| | 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. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся работа с конспектом лекции, обработка текста, исторический очерк развития аналитической химии и лабораторного дела, обработка текста, составление кроссвордов, глоссарий | 2 | 3 |
| 1.2. Знакомство с лабораторным оборудованием и техникой безопасности | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| | Практическое занятие Правила ТБ при работе с химическими веществами. Приемы обращения с химическим оборудованием. Правила работы в химической лаборатории, правила работы с кислотами, щелочами токсичными веществами, легковоспламеняющимися веществами, при электротравмах и отравлении газом. Устройство лаборатории. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся подготовка доклада с презентацией, создание плана учебной лаборатории с указанием приборов и их назначения, создание алгоритма оказания первой помощи при различных ситуациях в лабораторной практике составление кроссвордов | 2 | 3 |
| 1.3. Химическое | Содержание учебного материала | 6 | 1 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| <p>равновесие. Константа равновесия. Признаки обратимости реакции. Растворы. Способы выражения концентрации растворов.</p> | <p>Химическое равновесие. Константа равновесия. Признаки обратимости реакции. Понятие о растворах и растворимости. Способы выражения концентрации растворов. Способы выражения технических, аналитических концентраций растворов. Единицы измерения концентраций Расчетные формулы растворов технических, аналитических концентраций. Правило "креста" для разбавления растворов. Формулы для расчета молярной концентрации, молярной концентрации эквивалентов, титра. Расчетные формулы факторов эквивалентности различных веществ. Правила приготовления растворов технических концентраций. Правила приготовления растворов точных концентраций. Применение в анализе растворов точных концентраций. Лабораторная посуда для приготовления растворов технических концентраций. Применение в анализе растворов технических концентраций.</p> | | |
| | <p>Практическое занятие Технические способы выражения концентрации растворов (массовая доля вещества, массово-объемная концентрация, объемная доля вещества, мг%, промилле). Посуда для приготовления технических растворов. Расчет и техника приготовления растворов технических концентраций. Аналитические способы выражения концентрации растворов (нормальная, молярная, титр). Посуда для приготовления точных растворов. Расчет и техника приготовления растворов точных концентраций.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся Решение задач по способам выражения концентраций растворов, составление опорных схем, глоссария</p> | 4 | 3 |
| <p>1.4. Произведение растворимости</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | 2 | 1 |
| | <p>Произведение растворимости образование и растворение осадков Определение условия растворимости. Условия образования осадков.</p> | | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся подготовка мини-таблицы, упражнения по теме, работа с учебной литературой, конспектирование.</p> | 2 | 3 |
| <p>Тема 1.5.</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | 2 | 1 |

| | | | |
|---|---|----------------|---|
| Равновесие в водных растворах | Диссоциация воды. Характеристика кислотности растворов. Водородный показатель. Буферные растворы. Определение ионного произведения воды. Понятие водородного показателя. Определение буферного раствора. Определение буферной емкости. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Упражнения по составлению уравнений реакции, подготовка доклада на тему «Ле Шателье и его принцип», составление схем, иллюстраций, моделей и др. | 2 | 3 |
| | Раздел 2 Качественный химический анализ | 8/24/16 | |
| 2.1. Основные положения и методы качественного анализа. Способы выполнения качественных реакций. | Содержание учебного материала | 2 | 1 |
| | Введение в качественный анализ. Задачи качественного анализа. Методы анализа. Способы выполнения качественного анализа (дробный и систематический анализ). Аналитические (качественные) реакции, признаки качественных реакций, чувствительность реакций, открываемый минимум. Групповые и частные реактивы. Деление анионов и катионов на аналитические группы. Оборудование и посуда в качественном анализе. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Реакции, используемые в качественном анализе. - условия выполнения реакций. - способы выполнения реакций. - чувствительность. - факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы (частные, специфические, групповые). Классификация ионов. Кислотно-основная классификация катионов и анионов. | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся реферат, составление сводной таблицы по групповым и частным реактивам, составление опорных схем по методам качественного анализа. | 4 | 3 |
| 2.2. Катионы I – III аналитической группы | 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. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине. Основные принципы качественного анализа Классификацию катионов на аналитические группы Действие групповых реагентов Действие частных реагентов Способы проведения качественных реакций | 2 | 1 |
| | Практическое занятие: Частные реакции катионов I-III аналитических групп Действие групповых реагентов на катионы I-III аналитических групп Действие частных реагентов на катионы I-III аналитических групп Качественные реакции катионов первой аналитической группы NH_4^+ , Na^+ , K^+ Качественные реакции катионов второй аналитической группы: Ag^+ , $[\text{Hg}_2]^{2+}$, Pb^{2+} Качественные реакции катионов третьей аналитической группы: Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} . Способы проведения качественных реакций | 8 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся составление опросных карт, составление сводной обобщающей таблицы по катионам I-III аналитических групп, составление кроссвордов | 4 | 3 |
| | Содержание учебного материала 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. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), марганца, магния. Групповой реактив. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе | 2 | 1 |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | <p>катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их в открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы. Применение соединений меди в медицине.</p> <p>Основные принципы качественного анализа</p> <p>Классификацию катионов на аналитические группы</p> <p>Действие групповых реагентов</p> <p>Действие частных реагентов</p> <p>Способы проведения качественных реакций</p> | | |
| | <p>Практическое занятие</p> <p>Частные реакции катионов IV-VI аналитических групп.</p> <p>Действие групповых реагентов на катионы IV - VI аналитических групп</p> <p>Действие частных реагентов на катионы IV - VI аналитических групп</p> <p>Качественные реакции катионов четвертой аналитической группы $Zn^{2+}, Al^{3+}, Sn^{2+}, Cr^{3+}, As^{3+}, As^{5+}$</p> <p>Качественные реакции катионов пятой аналитической группы $Mg^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Bi^{3+}, Sb^{3+}, Sb^{5+}$.</p> <p>Качественные реакции катионов шестой аналитической группы $Cu^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}, Ni^{2+}, Hg^{2+}$</p> <p>Способы проведения качественных реакций</p> | 8 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Упражнения по написанию ионных уравнений реакции, составление сводной обобщающей таблицы "Качественные реакции катионов", создание мультимедийных презентаций "Применение катионов в жизни и быту", составление схемы определения смеси нескольких солей</p> | 4 | 3 |
| <p>2.4. Анионы I- III аналитических групп</p> | Содержание учебного материала | 2 | 1 |
| | <p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общая характеристика анионов и их классификации.</p> <p>Групповой реактив и характерные реакции на анионы I группы.</p> <p>Групповой реактив и характерные реакции на анионы II группы.</p> <p>Групповой реактив и характерные реакции на анионы III группы.</p> <p>Основные принципы качественного анализа.</p> <p>Классификацию анионов на аналитические группы.</p> <p>Действие групповых реагентов.</p> <p>Действие частных реагентов.</p> <p>Способы проведения качественных реакций.</p> <p>Техника проведения частных реакций на аналитические группы анионов.</p> | | |

| | | | |
|--|---|-----------------|---|
| | Практическое занятие Частные реакции анионов I–III аналитических групп Анализ смеси анионов I–III аналитических групп Условия проведения реакций. Качественные реакции на анионы 1–3 аналитической группы; Технику выполнения качественных реакций. | 8 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся Упражнения по ионным уравнениям реакции анионов, составление схемы определения смеси анионов I–III аналитических групп, составления глоссария | 4 | 3 |
| | Раздел 3 Количественный химический анализ | 22/36/20 | |
| 3.1. Гравиметрические методы анализа | Содержание учебного материала Сущность гравиметрического анализа. Общие положения и важнейшие операции весового гравиметрического метода анализа: растворение, осаждение, фильтрование, промывание осадка, подготовка тиглей. Посуда, оборудование гравиметрического анализа. Произведение растворимости. Вычисление результатов анализа. Техника выполнения операций гравиметрического метода анализа Преимущества и недостатки гравиметрического анализа. | 2 | 1 |
| | Практическое занятие Мерная посуда. Типы мерной посуды. Назначение мерной посуды. Правило работы с различными типами мерной посуды. На чем основана проверка измерительной посуды. Способы мытья посуды. Определение цены деления. Подготовка мерной посуды к работе. Калибровка мерной посуды с целью устранения систематической погрешности. | 4 | 2 |
| | Практическое занятие: Устройство и принцип работы аналитических весов. Правила взвешивания на аналитических весах. требования к установке аналитических весов в помещениях; правила взвешивания предметов на аналитических весах; | 4 | 2 |
| | | | |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | правила взятия навесок на аналитических весах; правила ухода за аналитическими весами; проведение гравиметрического анализа Определение содержания сульфат-иона в минеральной воде | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Решение задач на расчет массовой доли вещества в растворе, подготовка доклада с презентацией "Типы гравиметрических определений, применение в медицинских лабораториях", тесты. | 4 | 3 |
| 3.2. Титриметрические методы анализа | Содержание учебного материала | 4 | 1 |
| | Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества метода. 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. | | |
| | Практическое занятие Расчеты по приготовлению титрованных растворов. Растворы с титром приготовленным и установленным. Молярная концентрация. Фиксаналы. Решение задач. Растворы с титром приготовленным и установленным. Определение карбонатной жесткости водопроводной воды | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся решение задач, подготовка реферата с презентацией на тему «Применение титриметрических вычислений в фармации», «Практическое применение титриметрических методов в медицине и фармации», тесты, работа с учебной литературой | | |
| 3.3. | Содержание учебного материала | 2 | 1 |

| | | | |
|---|--|-----------------------|---|
| Методы кислотно-основного титрования | Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы, подбор индикаторов. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. | | |
| | Практическое занятие: Приготовление 0,1 н раствора буры ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) по точной навеске Определение массы соды (Na_2CO_3) в растворе Определение карбонатной жесткости воды Подбор индикаторов в зависимости от условий титрования. Определение массовой доли веществ | 4 | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся: решение задач, подготовка реферата с презентацией подготовка реферата с презентацией "Использование метода при анализе лекарственных средств", "Алкалиметрический метод анализа", работа с учебной литературой, составление глоссария | 4 | 3 |
| 3.4. Методы окислительно-восстановительного титрования | Содержание учебного материала | | |
| | <u>Редоксиметрия:</u> Перманганатометрия. Иодометрия. Метод нитритометрии Метод броматометрии Рабочий раствор. Стандартные растворы. Условия титрования. Индикатор. Способы добавления индикатора. Приготовление стандартного раствора дихромата калия. Определение конечной точки титрования. Приготовление и расчет концентрации раствора калия перманганата. Приготовление рабочих растворов иода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Определение и механизм метода нитритометрии. Рабочий и стандартный раствор используемый в методе нитритометрии. | 2 2 2 2 2 | 1 |

| | | | |
|------------------------------------|--|---|---|
| | <p>Индикаторы. Условия титрования. Аргентометрия Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции. Метод Фольгарда - уравнение метода, условия титрования, индикатор. Условия титрования. Основные понятия и механизм методов осаждения</p> | | |
| | <p>Практическое занятие: <u>Методы осаждения.</u> Определение содержания хлорида натрия в растворе Приготовление стандартного раствора натрия хлорида. Определение точной концентрации раствора нитрата серебра. Техника и расчёт по приготовлению стандартного раствора натрия хлорида. Определение и расчёт точной концентрации раствора серебра нитрата. Определение и расчёт массовой доли натрия хлорида в растворе.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся: Работа с учебной литературой и подготовка сообщений на тему «Экономическая оценка методов осаждения», решение задач и составление уравнений реакции, составление глоссария</p> | 2 | 3 |
| 3.6. Метод комплексо- метрии | Содержание учебного материала | | |
| | <p>Комплексиметрия и ее классификация. Реакции комплексообразования, которые используют в титриметрии, требования к ним. Комплексонометрия. Способы комплексоно-метрического титрования. Построение кривых титрования в методе комплексонометрии. Индикаторы метода комплексонометрии. Использование комплексонометрии в фарманализе. Условия титрования.</p> | 2 | 1 |
| | <p>Практическое занятие Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (pH). Буферные растворы. Определение точной концентрации раствора Трилона Б. Комплексонометрическое определение общей жесткости воды Расчёт стандартного раствора магния сульфата. Расчёт и определение точной концентрации раствора трилона Б.</p> | 4 | 2 |

| | | | |
|--|---|---------------|---|
| | <p>Определение содержания хлорида кальция в растворе. Приготовить и рассчитать стандартный раствор магния сульфата. Определять точную концентрацию раствора трилона Б.</p> | | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся схемы, иллюстрации, модели, создание мультимедийных презентаций «Использование метода при анализе лекарственных веществ», «Экономическая оценка метода», составление кроссвордов</p> | 3 | 3 |
| | Раздел 4 Инструментальные методы анализа | 4/12/9 | |
| <p>4.1. Инструментальные методы анализа Спектрофотометрия. Фотокалориметрия. Ионометрия. Рубежный рейтинговый контроль.</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | 4 | 1 |
| | <p>Обзор и классификация оптических и электрохимических методов. Применение в фармацевтическом анализе. Спектрофотометрия. Фотокалориметрия. Ионометрия. Основные понятия и механизм физико-химических методов анализа</p> | | |
| | <p>Практическое занятие <u>Рефрактометрия однокомпонентных растворов</u> Устройство и принцип работы рефрактометра. Применение в фармацевтическом анализе. Работа с рефрактометром. Определение показателя преломления при анализе жидких лекарственных веществ Определение фактора показателя преломления Расчёт концентрации однокомпонентных растворов по формуле. Решение задач.</p> | 4 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебной литературой и подготовка сообщений на тему «Бытовые и лабораторные рефрактометры их устройство, принцип работы», составления глоссария</p> | 3 | 3 |
| | <p>Практическое занятие: <u>Спектрофотометрический метод анализа</u> Устройство и принцип работы КФК-2. Устройство и правила работы с прибором ФЭК-56м Оборудование для фотометрического анализа. Основной закон светопоглощения и следствие из него. Готовить ФЭК к работе. Определение концентрации вещества при помощи калибровочного графика</p> | 4 | 2 |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | <p>Определение ионов аммония фотоколориметрическим методом</p> <p>Построение калибровочной кривой</p> <p>Определение содержания ионов аммония в растворе с неизвестной концентрацией и почвенной вытяжке</p> <p>Проводить расчет и построение калибровочного графика.</p> <p>Проводить расчет коэффициента калибровочного графика.</p> <p>Подбирать светофильтр и кюветы для фотометрирования.</p> <p>Измерять оптическую плотность на ФЭК.</p> <p>Рассчитывать количественное содержание вещества по калибровочным графикам.</p> <p>Определять концентрацию вещества методом сравнения со стандартным образцом и по калибровочному графику.</p> | | |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>решение задач и составление уравнений реакции, подготовка реферата с презентацией «Электромагнитное излучение и его взаимодействие с веществом», составление таблицы «Источники излучения, используемые в молекулярном спектральном анализе», работа с учебной литературой</p> | 3 | 3 |
| | <p>Практическое занятие:</p> <p><u>Ионометрический метод анализа</u></p> <p>Ионометрический метод определения нитратов в растительных образцах</p> <p>Устройство и принцип работы иономера ЭВ-74</p> <p>Сущность электрометрических методов анализа.</p> <p>Сущность ионометрического метода анализа.</p> <p>Электроды сравнения.</p> <p>Электроды определения.</p> <p>Правила работы с электродами.</p> <p>Правила работы на рН-метре и иономере.</p> <p>Готовить рН-метр к работе.</p> <p>Проводить настройку рН-метра по буферным растворам.</p> <p>Готовить иономер к работе.</p> <p>Готовить стеклянный электрод к работе.</p> <p>Готовить хлорсеребряный электрод к работе.</p> <p>проводить измерения на рН-метре и иономере.</p> <p>Построение градуировочного графика</p> | 4 | 2 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Работа с учебной литературой по устройству иономера и рН-метра, составление кроссвордов,</p> | 3 | 3 |

| | | | |
|---------------------|---|------------|--|
| | работа с информационными средствами обучения на бумажном и электронном носителях. | | |
| Всего: | | 189 | |
| Консультации | | 6 | |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета аналитической химии или химической лаборатории

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя.
3. Столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной.
7. Стол кафельный для нагревательных приборов.

Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Интерактивная доска
4. Калькуляторы

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, лекарственные вещества, вспомогательные материалы:

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; от 5г до 10г
3. Разновес
4. Баня водяная, баня песчаная
5. Спиртометры
6. Термометр химический
7. Сетки металлические асбестированные
8. Штатив металлический с набором колец и лапок
9. Штатив для пробирок
10. Спиртовка
11. Микроскоп биологический
12. Ареометры
13. Рефрактометр
14. Потенциометр
15. Фотоэлектроколориметр
16. Поляриметр
17. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов 2-3 лапками
18. Пробирки
19. Воронка лабораторная
20. Колба коническая разной емкости
21. Палочки стеклянные
22. Пипетки глазные
23. Стаканы химические разной емкости
24. Стеклянные предметные
25. Стеклянные часовые
26. Цилиндры мерные
27. Чашки выпарительные
28. Тигли фарфоровые.
29. Щипцы тигельные.

30. Карандаши по стеклу.
31. Бумага фильтровальная
32. Кружки фарфоровые и
33. Дистиллятор
34. Плитка электрическая
35. Песок, одеяло и др.

Неорганические вещества, реактивы, индикаторы:

1. согласно учебной программе

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендованных учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Саенко О. Е., Аналитическая химия : учебник / Саенко О. Е. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 287с.
2. Харитонов Ю.Я., 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. - 368 с. - ISBN 978-5-9704-2199-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421994.html>

Дополнительные источники:

1. Харитонов Ю.Я., Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений : учебное пособие / Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-9704-3272-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432723.html>
2. Валова В.Д., Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д. - М. : Дашков и К, 2017. - 200 с. - ISBN 978-5-394-01301-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394013010.html>
3. Моногарова О.В., Аналитическая химия. Задачи и вопросы : учеб. пособие / О.В. Моногарова, С.В. Мугинова, Д.Г. Филатова ; под ред. Т.Н. Шеховцовой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-9704-3572-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435724.html>
4. Мушкамбаров Н.Н., Аналитическая биохимия. Т. 1 : монография : в 3 т. / Н.Н. Мушкамбаров. - 2-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 392 с. - ISBN 978-5-9765-2291-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976522916.html>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы. Итоговое занятие в виде дифференцированного зачета

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|
| уметь: проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; знать: теоретические основы аналитической химии; | Письменный, тестовый, с применением компьютерных технологий, индивидуально Письменный, устный семинар |