



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»
Гуманитарно-технический колледж

СОГЛАСОВАНО

Заведующий информационно-технического
отделения

Баркинхоева М.М. _____
от « 22 » _____ мая _____ 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГТК

_____ / Дзауров М.А.
от « 24 » _____ мая _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

наименование учебной дисциплины

ОП.03 Аналитическая химия

для специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Код (наименование специальности/профессии)

по программе базовой подготовки

Магас -2024



Программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1554 от 09 декабря 2016 года и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 года (Регистрационный № 44899)

Организация – разработчик: ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» Гуманитарно – технический колледж

Разработчик: Арчакова Мовлотхан Ахметовна, преподаватель информационно-технического отделения

Рассмотрена на заседании информационно-технического отделения

Протокол № 8 от «22» мая 2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.

Протокол № 7 от «23» мая 2024 г.

© Арчакова М.А., 2024
© ГТК, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2. | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 7 |
| 3. | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 4. | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 «Аналитическая химия»

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы (ППССЗ):

Дисциплина «Аналитическая химия» является частью общепрофессионального цикла. Имеет практическую направленность и межпредметную связь с такими дисциплинами как: «Органическая химия», «Общая и неорганическая химия», «Физическая и коллоидная химия», а также с профессиональными модулями: ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», ПМ 02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

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

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- Подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций;
- Подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций;
- Рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов;
- Проводить осаждение ионов;
- Проводить дробное осаждение ионов;
- Определять степень насыщения растворов;
- Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов;
- Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов;
- Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли;
- Проводить качественный анализ катионов;
- Проводить качественный анализ анионов.
- Выбирать оптимальный метод анализа;
- Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа;
- Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ;
- Проводить метрологическую обработку данных;
- Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа;

- Проводить расчет концентрации раствора
- Проводить приготовление растворов и реактивов;
- Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами;
- Проводить расчет результатов титриметрического анализа.

В результате освоения дисциплины студент должен
знать:

- Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- Методы качественного анализа;
- Условия проведения аналитических реакций;
- Аналитическую классификацию ионов;
- Закон действия масс;
- Теорию электролитической диссоциации;
- Кислотно-основные свойства веществ;
- Способы расчета pH растворов;
- Характеристику комплексных соединений;
- Способы обнаружения катионов;
- Способы обнаружения анионов.
- Сущность гравиметрического анализа;
- Технику выполнения гравиметрического анализа;
- Основные операции гравиметрического анализа;
- Области применения гравиметрического анализа;
- Сущности титриметрического анализа;
- Способы выражения концентрации;
- Правила приготовления стандартных и стандартизованных растворов;
- Методы и способы титриметрического анализа;
- Этапы обработки данных титриметрического анализа;
- Метрологические характеристики методик.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО:

| Код | Наименование компетенций |
|---------------|---|
| ОК 1 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное Развитие |
| ОК 4 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 5 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 6 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 7 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ПК 1.1 | Оценивать соответствие методики задачам анализа и диапазону измеряемых значений и точности |
| ПК 1.2 | Выбирать оптимальные методы анализа |
| ПК 1.3 | Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа |
| ПК 1.4 | Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности |
| ПК 2.1 | Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий |
| ПК 2.2 | Проводить качественный количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами |
| ПК 2.3 | Проводить метрологическую обработку результатов анализов. |

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 310 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 260 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 30 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов | в т.ч. по курсам, семестрам | |
|---|-------------|-----------------------------|----------------------|
| | | 2 курс, 3 семестр | 2 курс, 4 семестр |
| Объем учебной дисциплины | 310 | 158 | 162 |
| Самостоятельная работа | 30 | 15 | 15 |
| в том числе: | | | |
| теоретическое обучение | 108 | 64 | 44 |
| практические занятия | 76 | 32 | 44 |
| лабораторные занятия | 76 | 32 | 44 |
| консультации | | | |
| Промежуточная аттестация в форме | | зачет | |
| Итоговая аттестация в форме | | | экзамен |

Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем часов | | Уровень освоения |
|---|---|----------------|---------------|------------------|
| | | Обязат. 270 | Самост. 40 | |
| РАЗДЕЛ 1. Основы качественного анализа веществ. | | | | |
| Тема 1.1 Теоретические основы аналитической химии. | Содержание учебного материала | 4 | | ознакомительный |
| | 1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. История развития аналитической химии как науки в России. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Развитие аналитической химии в настоящее время. 2. Классификация методов аналитической химии: химические, физические и физико-химические методы анализа. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения. | | | |
| Тема 1.1 Основы качественного анализа. | Содержание учебного материала | 46 | | |
| | 3. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Анализ сухим путем: пирохимические анализ и метод растирания. Анализ мокрым путем. Миллиграмм – метод. 4. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, время реакции. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций. 5. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов. 6. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>7. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ.</p> <p>8. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Теория электролитической диссоциации С. Аррениуса. Степень и константа диссоциации.</p> <p>9. Теория сильных электролитов П.Дебая и Г. Хюккеля. Активность электролита. Закон разбавления Оствальда. Активность электролита. Ионная сила раствора. Кисотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури. Сопряженные кислоты и основания. Электронная теория Дж.Льюиса. Амфотерность.</p> <p>10. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований. Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от pH среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Расчет pH буферной кислотных и основных буферных систем. Буферная сила и буферная емкость.</p> <p>11. Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Растворимость и способы ее выражения. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость.</p> <p>12. Гидролиз солей. Гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Гидролиз солей, образованных слабой кислотой и слабым основанием.</p> <p>13. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Определение pH раствора соли для трех случаев гидролиза. Факторы, влияющие на степень гидролиза. Гидролиз соли, образованной слабой</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|----|--|--------------|
| | <p>многоосновной кислотой или слабым многоосновным основанием. Расчет pH в растворе кислых солей.</p> <p>14. Окислительно–восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительный потенциал. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление окислительно - восстановительной реакции. Константа равновесия окислительно - восстановительного процесса. Способы уравнивания окислительно - восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно - ионного баланса.</p> <p>15. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. Константа нестойкости. Внутрикислотные соединения. Значения комплексных соединений в химическом анализе.</p> | | | |
| | Тематика практических занятий | | | |
| | <p>1. Практическое занятие. Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций»</p> <p>2. Практическое занятие. Решение задач на тему «Скорость химической реакции»</p> <p>3. Практическое занятие. Контрольная работа на тему: Скорость химической реакции»</p> <p>4. Практическое занятие. Решение задач на тему «Химическое равновесие».</p> <p>5. Практическое занятие. Тестовая работа на тему «Химическое равновесие»</p> <p>6. Практическое занятие. Решение задач на тему «Ионное равновесие»</p> <p>7. Практическое занятие. Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»</p> | 26 | | продуктивный |

| | | | | |
|---|--|----|--|-----------------|
| | 8. Практическое занятие. Решение задач на тему «Гидролиз солей». 9. Практическое занятие. Тестовая работа на тему «Гидролиз солей» 10. Практическое занятие. Решение задач на тему «Буферные раствора». 11. Практическое занятие. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций 12. Практическое занятие. Контрольная работа на тему «ОВР» 13. Практическое занятие. Решение задач на тему «Комплексные соединения» | | | |
| | Тематика лабораторных работ | | | репродуктивный |
| | 1. Лабораторная работа. Скорость химической реакции. 2. Лабораторная работа. Химическое равновесие. 3. Лабораторная работа. Окислительно-восстановительные реакции. 4. Лабораторная работа. Комплексные соединения. | 8 | | |
| Тема 1.3 Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов. | Содержание учебного материала | | | ознакомительный |
| | 1. Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов. 2. Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов 3. Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 4. Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 5. Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 6. Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 7. Реакции анионов I-III аналитических групп. | 14 | | |
| | Тематика практических занятий | | | |
| | 1. Практическое занятие. Тестовый контроль по анализу катионов I- VI аналитических групп. 2. Практическое занятие. Тестовый контроль по анализу анионов I- III аналитических групп. | 6 | | продуктивный |

| | | | | |
|--|---|----|----|----------------|
| | 3. Практическое занятие. Контрольная работа на тему: Аналитические реакции катионов и анионов по кислотно-основной классификации. | | | |
| | Тематика лабораторных работ | | | |
| | 1. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов I аналитической группы. 2. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы. 3. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов III аналитической группы. 4. Анализ смеси катионов I-III групп. Контрольная работа. 5. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы. 6. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы. 7. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы. 8. Анализ смеси катионов IV- VI групп. Контрольная работа. 9. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций анионов I аналитической группы. 10. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций анионов II аналитической группы. 11. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций анионов III аналитической группы. 12. Лабораторная работа. Анализ анионов I-III аналитических групп. Контрольная работа. | 24 | | репродуктивный |
| | Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1 | | | |
| | 1. Подготовка сообщений; «Характеристика качественного анализа». 2. Подготовка сообщений; «Условия проведения аналитических реакций» 3. Подготовка сообщений; «Закон действия масс» 4. Теория электролитической диссоциации. Решение экспериментальных задач. | | 20 | продуктивный |

| | | | | |
|--|--|----|--|-----------------|
| | <p>5. Кисотно-основная классификация катионов. Составление и заполнения таблицы.</p> <p>6. Подготовка сообщений «Водородные показатели среды»;</p> <p>7. Буферные растворы. Составление опорных конспектов.</p> <p>8. Равновесие в гетерогенных системах.</p> <p>9. Гидролиз солей. Решение экспериментальных задач.</p> <p>10. Окислительно-восстановительные реакции. Метод полуреакций.</p> | | | |
| РАЗДЕЛ 2. Основы количественного анализа веществ. | | | | |
| Тема 2.1 Основы количественного анализа. Гравиметрический анализ. | Содержание учебного материала | | | |
| | <p>1. Сущность и методы количественного анализа. Аналитические весы.</p> <p>2. Правила вычислений в количественном анализе. Ошибки в количественном анализе.</p> <p>3. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.</p> <p>4. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.</p> <p>5. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков.</p> <p>6. Применение гравиметрического метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования</p> | 16 | | ознакомительный |
| | Тематика практических занятий | | | |

| | | | | |
|--------------------------------------|--|----|--|-----------------|
| | 1. Практическая работа «Расчет навески» 2. Практическая работа «Расчет растворителя и осаждающего реактива» 3. Практическая работа «Вычисление результатов гравиметрических анализов» | 8 | | продуктивный |
| | Тематика лабораторных работ | | | |
| | 1. Лабораторная работа. «Определение содержания сухого вещества в растительном материале» 2. Лабораторная работа. «Определение содержания бария в кристаллическом хлориде бария» 3. Лабораторная работа. «Определение кальция в карбонате кальция» 4. Лабораторная работа «Определение зольности нефтепродуктов» 5. Лабораторная работа «Определение сульфат-ионов в образце» 6. Лабораторная работа «Определение железа в образце» | 12 | | репродуктивный |
| Тема 2.2. Объемный анализ | Содержание учебного материала | | | |
| | 1. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. 2. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. 3. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. 4. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета концентрации растворов. 5. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осатительное титрование. Комплексонометрическое титрование. | 28 | | ознакомительный |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>6. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.</p> <p>7. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Стандартизация раствора. Использование фиксаналов.</p> <p>8. Кислотно-основное титрование. Сущность метода. Ацидиметрическое и алкалиметрическое титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода.</p> <p>9. Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования: специфические индикаторы, редокс-индикаторы. Пермангонатометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода, используемые растворы, применение метода). Йодометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода). Дихроматометрия (преимущества и недостатки, индикаторы метода используемые растворы, применение метода).</p> <p>10. Сущность осадительного титрования. Условия применения осадительного титрования. Кривые осадительного титрования. Индикаторы осадительного титрования: осадительные индикаторы,</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|----|--|--------------|
| | <p>металлохромные индикаторы, адсорбционные индикаторы.</p> <p>11. Методы осадительного титрования. Аргентометрия (метод Мора, метод Фаянса). Тиоцианометрия. Сульфатометрия. Меркурометрия.</p> <p>12. Сущность комплексонометрического титрования. Методы комплексообразования. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.</p> | | | |
| | Тематика практических занятий | | | |
| | <p>1. Решение задач по теме «Способы выражения концентрации растворов»</p> <p>2. Решение задач по теме « Процессы, связанные с изменением концентрации растворов солей, кислот и оснований.</p> <p>3. Решение задач по теме « Выпаривание растворителя из растворов»</p> <p>4. Решение задач по теме « Разбавление растворов»</p> <p>5. Решение задач по теме «Смешение двух и более числа растворов. Конверт Пирсона»</p> <p>6. Решение задач по теме «Жесткость воды»</p> <p>7. Решение задач по теме «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»</p> <p>8. Решение задач по теме «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»</p> <p>9. Решение задач по теме «Вычисление результатов перманганатометрии и йодометрии»</p> <p>10. Решение задач по теме «Вычисление результатов осадительного титрования»</p> <p>11. Решение задач по теме «Вычисление результатов комплексонометрических определений»</p> | 36 | | продуктивный |
| | Тематика лабораторных работ | | | |

| | | | | |
|--|---|----|--|----------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа. Ацидиметрическое титрование. Приготовление и стандартизация 0,1М раствора хлороводородной кислоты. 2. Лабораторная работа. Алкалиметрическое титрование. Определение общей (титруемой) кислотности плодов и овощей 3. Лабораторная работа. «Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты» 4. Лабораторная работа «Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе» 5. Лабораторная работа «Определение концентрации соды и щелочи присовместном присутствии» 6. Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды» 7. Лабораторная работа «Определение концентрации перманганата калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты» 8. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору перманганата калия» 9. Лабораторная работа. Определение массовой доли перекиси водорода 10. Лабораторная работа. Приготовление и стандартизация раствора йода. 11. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия спомощью раствора бихромата калия» 12. Лабораторная работа «Определение концентрации раствора 13. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора трилона Б» 14. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра» 15. Лабораторная работа «Определение концентрации железа в соли Мора» 16. Лабораторная работа «Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе» | 32 | | репродуктивный |
| | Самостоятельная учебная работа при изучении раздела II | | | |

| | | | | |
|--|--|------------|-----------|--------------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Написание и защита рефератов по теме «Сущность гравиметрического анализа» 2. Написание и защита рефератов по теме «Основные операции гравиметрического анализа» 3. Техника выполнения гравиметрического анализа. Решение расчетных задач. 4. Сущность титриметрического анализа. 5. Составление опорных схем «Классификация методов титриметрического анализа». 6. Точка эквивалентности. Индикаторы. Написание и защита рефератов с презентацией. 7. Решение расчетных задач на определение титра и нормальности. 8. Выполнение рефератов: «Метод нейтрализации». 9. Выполнение рефератов: «Метод редоксиметрии» 10. Выполнение рефератов «Осадительное титрование» | | 20 | продуктивный |
| | Всего: | 270 | 40 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Учебный кабинет, лаборатория «Аналитической химии», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием

Оборудование учебного кабинета:

- стол преподавателя;
- 30 посадочных мест для студентов;
- меловая доска;
- учебно-наглядные пособия;
- раздаточный материал;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- переносной проектор и экран;
- интерактивная доска

Оборудование лаборатории:

- вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда
- центрифуга лабораторная
- штативы металлические
- весы аналитические;
- весы технические;
- электрические плитки;
- колбонагреватели;
- сушильный шкаф;
- муфельная печь;
- бани песочные;
- бани водяные;

3.2 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основные источники:

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05.- Москва : Изд-во стандартов, 2018.- 12с.
2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. Введ. 2005-06-01.- Москва : Изд-во стандартов, 2017.- 14с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1915-06-30.-
4. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01.- Москва : Изд-во стандартов.
5. Васильев В.П. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач [Текст] : Пособие / В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова; Под ред. В.П. Васильева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2017. – 320 с.: ил. – ISBN 5– 7107– 6072–2
6. Кудряшова А.А. Химические реакции в аналитической химии с примерами и задачами для самостоятельного решения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудряшова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Самара: РЕАВИЗ, 2014.— 75 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10157.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Мельченко Г.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мельченко Г.Г., Юнникова Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14351.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Саенко, О. Е. Аналитическая химия : учебник / О. Е. Саенко. - Ростов н/Д : Феникс, 2014.–287 с.
9. Хаханина Т.И. Аналитическая химия [Текст] : Учебное пособие / Т.И. Хаханина, Н.Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Изд. Юрайт; ИД Юрайт, 2014. – 278 с. – ISBN 978- 5-9916-2035-2 (Издательство Юрайт); ISBN 978-5-9692-1366-1(ИД. Юрайт)

Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ О.Б. Кукина[идр.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87269.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Справочные данные для расчетов в аналитической химии : учебно-методическое пособие / составители И. В. Миронов [и др.]. — 5-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2018. — 151 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93481.html>.
3. Рахимова, Н. Н. Безопасность техники и технологии : учебное пособие / Н. Н. Рахимова. Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 231 с. — ISBN 978-5-7410-1859-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

3.3 Методические указания по организации изучения дисциплины

В целях реализации компетентного подхода при преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии: проблемного обучения (проблемное изложение), информационно-коммуникационные технологии (поиск информации на электронных ресурсах).

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование), а также технические средства контроля по соответствующим темам разделов. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине предусматривает проведение зачета (3 семестр) и экзамена (4 семестр).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код | Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|-----|--|---|
| У1 | подбирать условия проведения качественного анализа в соответствии с чувствительностью и специфичностью аналитических реакций | оценка лабораторных и практических работ |
| У2 | подбирать условия, необходимые для изменения скорости аналитической реакции и равновесия обратимых реакций | оценка лабораторных и практических работ |
| У3 | рассчитывать концентрацию ионов в растворах слабых и сильных электролитов | оценка лабораторных и практических работ |
| У4 | проводить осаждение ионов | оценка лабораторных и практических работ |
| У5 | проводить дробное осаждение ионов | оценка лабораторных и практических работ |
| У6 | определять степень насыщения растворов | оценка лабораторных и практических работ |
| У7 | проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов | оценка лабораторных и практических работ |
| У8 | проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов | оценка лабораторных и практических работ |
| У9 | рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли | оценка лабораторных и практических работ |
| У10 | проводить качественный анализ катионов | оценка лабораторных и практических работ |
| У11 | проводить качественный анализ анионов | оценка лабораторных и практических работ |
| У12 | выбирать оптимальный метод анализа | оценка лабораторных и практических работ |
| У13 | проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа | оценка лабораторных и практических работ |
| У14 | проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ | оценка лабораторных и практических работ |
| У15 | проводить метрологическую обработку данных | оценка лабораторных и практических работ |

| | | |
|-----|---|--|
| У16 | выбирать оптимальный метод титриметрического анализа | оценка лабораторных и практических работ |
| У17 | проводить расчет концентрации раствора | оценка лабораторных и практических работ |
| У18 | проводить приготовление растворов и реактивов | оценка лабораторных и практических работ |
| У19 | проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами | оценка лабораторных и практических работ |
| У20 | проводить расчет результатов титриметрического анализа | оценка лабораторных и практических работ |
| 31 | правила хранения, использования, утилизации химических реактивов | оценка устного опроса |
| 32 | методы качественного анализа | оценка составления схем |
| 33 | условия проведения аналитических реакций | оценка по защите лабораторных и практических занятий |
| 34 | аналитическую классификации ионов | оценка устного опроса |
| 35 | закон действия масс | оценка защиты рефератов |
| 36 | теорию электролитической диссоциации | оценка письменного опроса |
| 37 | кислотно-основные свойства веществ | тестирование |
| 38 | способы расчета рН растворов | оценка по защите лабораторных и практических занятий |
| 39 | характеристику комплексных соединений | оценка письменного опроса |
| 310 | способы обнаружения катионов | оценка по защите лабораторных и практических занятий |
| 311 | способы обнаружения анионов | оценка по защите лабораторных и практических занятий |
| 312 | сущность гравиметрического анализа | оценка устного опроса |
| 313 | технику выполнения гравиметрического анализа | оценка составления схем |
| 314 | основные операции гравиметрического анализа | оценка по защите лабораторных и практических занятий |
| 315 | области применения гравиметрического анализа | оценка устного опроса |
| 316 | сущность титриметрического анализа | оценка письменного опроса |