



1920

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования



Т.П. Хлопова

«19» мая 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

ОП.08 Аналитическая химия

33.02.01 Фармация

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины ОП.08 Аналитическая химия разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства просвещения РФ от 13.07.2021 № 449 (зарегистрирован в Минюсте России 18.08.2021 № 64689)

ОП.08 Аналитическая химия

Форма обучения очная

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| 2 курс | 4 семестр |
| Всего <u>103</u> часа, в том числе: | |
| лекции | <u>38</u> час. |
| практические занятия | <u>20</u> час. |
| лабораторные занятия | <u>36</u> час. |
| самостоятельные занятия | = час. |
| промежуточная аттестация | <u>9</u> час. |
| форма итогового контроля | экзамен |

Составители: преподаватель Бондарев Д.А. Бондарев
 преподаватель Андрийченко Е.О. Андрийченко

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин специальности Фармация протокол № 10 от «18» мая 2023 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии:

Беспалов А.В. Беспалов

Рецензенты:

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| Профессор кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ», д-р хим. наук |  подпись, печать Сеть аптек АЛЛА ДОКУМЕНТОВ | Стрелков Владимир Денисович |
| Директор ООО СА «Санфарма» |  подпись, печать | Сигаева Анастасия Юрьевна |

ЛИСТ
согласования рабочей программы дисциплины
ОП.08 Аналитическая химия

Специальность среднего профессионального образования
33.02.01 Фармация

Зам. директора ИНСПО


_____ *Е.И. Рыбалко*

подпись

«12» мая 2023 г.

Директор Научной библиотеки КубГУ


_____ *М.А. Хуаде*

подпись

«11» мая 2023 г.

Лицо, ответственное за установку и эксплуатацию программно-информационного обеспечения образовательной программы


_____ *И.В. Милюк*

подпись

«10» мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 1.1. Область применения программы | 5 |
| 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:..... | 5 |
| 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:..... | 5 |
| 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций) | 6 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 6 |
| 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы | 6 |
| 2.2. Структура дисциплины:..... | 6 |
| 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины | 7 |
| 2.4. Содержание разделов дисциплины..... | 10 |
| 2.4.1. Занятия лекционного типа..... | 10 |
| 2.4.2. Практические занятия | 12 |
| 2.4.3. Лабораторные занятия | 13 |
| 2.4.4. Занятия семинарского типа | 13 |
| 2.4.5. Содержание самостоятельной работы..... | 13 |
| 2.4.6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 13 |
| 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 16 |
| 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций | 16 |
| 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий..... | 17 |
| 3.3. Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий | 17 |
| 3.4. Образовательные технологии при проведении занятий семинарского..... | 18 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 18 |
| 4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 18 |
| 4.2. Перечень необходимого программного обеспечения..... | 18 |
| 5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| 5.1. Основная литература:..... | 19 |
| 5.2. Дополнительная литература..... | 19 |
| 5.3. Периодические издания | 19 |
| 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 19 |
| 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ | 20 |
| 7.1. Паспорт фонда оценочных средств | 21 |
| 7.2 Критерии оценивания: | 21 |
| 7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации..... | 22 |
| 7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации | 24 |
| 7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации | 24 |
| 7.4.2. Примерные экзаменационные задачи..... | 24 |
| 8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 24 |
| 9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.08 Аналитическая химия является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 33.02.01 Фармация.

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

Учебная дисциплина ОП.08 Аналитическая химия относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 33.02.01 Фармация; для изучения данной дисциплины необходимо предварительное изучение следующих дисциплин: ПД.02 Химия, ОП.06 Общая и неорганическая химия. Дисциплина ОП.08 Аналитическая химия служит основой для освоения профессионального модуля ПМ.02 Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций и ветеринарных аптечных организаций.

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

Цель дисциплины:

Освоение теоретических основ аналитической химии и навыков проведения количественного и качественного анализа различных соединений, в том числе лекарственных средств.

Задачи дисциплины:

1. Освоение теоретических основ аналитической химии; методов качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химических.
2. Освоение техники проведения качественного и количественного анализа химических веществ, в том числе лекарственных средств.
3. Формирование навыков владения базовыми приемами проведения химического эксперимента.

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

уметь:
проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;

знать:

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

| | | |
|--|---|-----------|
| Максимальная учебная нагрузка обучающегося | – | 103 часа, |
| в том числе: | | |
| • обязательная аудиторная учебная нагрузка | – | 84 часа; |
| • самостоятельная работа | – | 0 часов; |
| • промежуточная аттестация | – | 9 часов. |

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | |
|--------|--------------------|--|--|--|
| | | | знать | уметь |
| 1. | ОК 2 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. | теоретические основы аналитической химии; методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические. | проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств |
| 2. | ПК 2.1 | Изготавливать лекарственные формы по рецептам и требованиям медицинских организаций. | | |
| 3. | ПК 2.2 | Изготавливать внутриаптечную заготовку и фасовать лекарственные средства для последующей реализации. | | |
| 4. | ПК 2.3 | Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств. | | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|----------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 103 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 94 |
| в том числе: | |
| занятия лекционного типа | 38 |
| практические занятия | 20 |
| лабораторные занятия | 36 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | - |
| в том числе: | |
| <i>Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена/диф. зачета</i> | <i>экзамен</i> |

2.2. Структура дисциплины:

| Наименование разделов и тем | Количество аудиторных часов | | | | Самостоятельная работа обучающегося(час) |
|--|-----------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|--|
| | Всего | Теоретическое обучение | Практические занятия | Лабораторные занятия | |
| 1. Качественный химический анализ | | | | | |
| 1.1. Введение | 6 | 4 | 2 | – | – |
| 1.2. Растворы. Химическое равновесие | 6 | 4 | 2 | – | - |
| 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | 4 | 2 | 2 | – | - |

| | | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | 4 | 2 | 2 | – | - |
| 1.5 Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | 20 | 10 | 2 | 8 | - |
| 2. Количественный анализ | | | | | |
| 2.1. Методы количественного анализа | 8 | 4 | 4 | – | - |
| 2.2. Титриметрический анализ | 14 | 4 | 2 | 8 | - |
| 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | 10 | 4 | 2 | 4 | - |
| 2.4. Комплексонометрическое титрование | 22 | 4 | 2 | 16 | - |
| Всего по дисциплине | 94 | 38 | 20 | 36 | - |

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (если предусмотрена) | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Качественный химический анализ | | | |
| 1.1. Введение | Содержание учебного материала | 2 | 1 |
| | 1 Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Основные термины аналитической химии, методы химического анализа, их сущность» | 2 | |
| 1.2. Растворы. Химическое равновесие | Содержание учебного материала | 4 | 2 |
| | 1 Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа диссоциации. Зависимость диссоциации от факторов (концентрации, температуры, давления, вида химической связи). | | |
| | 2 Определение кислот, оснований, солей по теории электролитической диссоциации. Водородный показатель. Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований. | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Химическое равновесие», решение качественных задач. Составление ионно-молекулярных уравнений реакций. Решение расчетных задач по теме «Растворы». | 2 | |
| | Самостоятельная работа Работа с учебной литературой, решение расчетных задач на различные способы выражения концентрации растворов, составление ионно-молекулярных уравнений реакций. | 0,5 | |

| | | | | |
|--|---|--|-----|---|
| 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | Содержание учебного материала | | 2 | 2 |
| | 1 | Общая характеристика комплексных соединений и их применение. Устойчивость комплексных соединений. | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Номенклатура комплексных соединений». | | | |
| | Самостоятельная работа Работа с учебно-методическими пособиями, решение задач. | | 0,5 | |
| 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | Содержание учебного материала | | 2 | 3 |
| | 1 | Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Специфичность и селективность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Качественный анализ». | | | |
| | Самостоятельная работа Работа с учебной литературой, решение задач. | | 0,5 | |
| 1.5 Классификация катионов, анионов. Качественные реакции. | Содержание учебного материала | | 10 | 2 |
| | 1 | Принципы классификации катионов на аналитические группы. Первая аналитическая группа катионов. | | |
| | 2 | Вторая аналитическая группа катионов. Третья аналитическая группа катионов. | | |
| | 3 | Четвертая аналитическая группа катионов. Пятая аналитическая группа катионов. | | |
| | 4 | Принципы классификации анионов на аналитические группы. Первая аналитическая группа анионов. | | |
| | 5 | Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов. | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Качественные реакции на катионы и анионы», решение задач на определение качественного состава неизвестного вещества. | | 2 | |
| Лабораторные работы Лабораторная работа №1 – Анализ катионов. Лабораторная работа №2 – Анализ анионов. | | 8 | | |
| Самостоятельная работа Составление алгоритма систематического хода анализа катионов, анионов; работа с методическими пособиями, оформление лабораторных работ в журнале. | | 1 | | |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | | |
| 2.1. Методы количественного анализа | Содержание учебного материала | | 2 | 3 |
| | 1 | Общая характеристика раздела «количественный анализ». Гравиметрический и титриметрический методы анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. | | |

| | | | |
|--|---|-----|---|
| | <p>Практические занятия Практическое занятие по теме «Количественный анализ, способы выражения концентрации растворов», решение задач.</p> <p>Практическое занятие по теме «Типовые расчеты в титриметрическом анализе», решение задач по гравиметрии.</p> | 4 | |
| | <p>Самостоятельная работа Решение расчетных задач; работа с методическими пособиями.</p> | 0,5 | |
| 2.2. Титриметрический анализ | <p>Содержание учебного материала</p> | 4 | 2 |
| | 1 Применение метода нейтрализации для анализа. Кислотно-основное титрование. Основы метода. | | |
| | 2 Техника работы при кислотно-основном титровании. Индикаторы. Рабочие растворы. | | |
| | <p>Практические занятия Практическое занятие по теме «Типовые расчеты в титриметрическом анализе, приготовление рабочих растворов».</p> | 2 | |
| | <p>Лабораторные работы Лабораторная работа №3 – Определение концентрации известного вещества методом титрования. Лабораторная работа №4 – Определения pH растворов.</p> | 8 | |
| | <p>Самостоятельная работа Работа с учебной литературой, решение задач, оформление лабораторной работы в журнале.</p> | 1 | |
| 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | <p>Содержание учебного материала</p> | 4 | 3 |
| | 1 Основы метода окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Метод электронного баланса. | | |
| | 2 Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Индикаторы. Перманганометрия. Иодометрия. Использование метода для анализа л/в. | | |
| | <p>Практические занятия Практическое занятие по теме «Виды окислительно-восстановительного титрования», решение задач.</p> | 2 | |
| | <p>Лабораторные работы Лабораторная работа №5 – Определение концентрации раствора щавелевой кислоты методом перманганометрии.</p> | 4 | |
| | <p>Самостоятельная работа Работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в журнале; работа с учебной литературой; выполнение упражнений, решение задач.</p> | 1 | |

| | | | | | |
|--|---|---|-----------|---|----|
| 2.4. Комплексонометрическое титрование | Содержание учебного материала | | 4 | 2 | |
| | 1 | Характеристика комплексных соединений. Координационная теория. Понятие о главной, побочной валентности, координационном числе, лигандах, центральном атоме. Факторы, влияющие на комплексообразование. Классификация к.с. | | | |
| | 2 | Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Техника эксперимента. Влияние кислотности растворов (рН). Использование буферных растворов для поддержания рН в комплексонометрии. Использование метода при анализе л/в. | | | |
| | Практические занятия Практическое занятие по теме «Комплексные соединения, комплексонометрическое титрование», решение итогового теста. | | | | 2 |
| | Лабораторные работы Лабораторная работа №6 – Определение общей жесткости воды комплексонометрическим методом. Лабораторная работа №7 – Определение содержания кальция и магния при совместном присутствии. Защита лабораторных работ. | | | | 14 |
| Самостоятельная работа Работа с методическими пособиями, оформление лабораторной работы в журнале; работа с учебной литературой; выполнение упражнений, решение задач. | | 1 | | | |
| Всего | | | 94 | | |

2.4. Содержание разделов дисциплины

2.4.1. Занятия лекционного типа

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | Форма текущего контроля |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | |
| 1 | 1.1. Введение | 1 Предмет аналитической химии, ее значение и задачи. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты и методы химического анализа. Основные характеристики методов. | У |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | 1 Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости. Зависимость диссоциации от факторов (концентрации, температуры, давления, вида химической связи). 2 Определение кислот, оснований, солей по теории электролитической диссоциации. Равновесие в растворах кислот и оснований. Водородный показатель. Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований. | У |

| | | | | |
|---------------------------------|---|---|--|-------------------|
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | 1 | Общая характеристика комплексных соединений и их применение. Устойчивость комплексных соединений. | У |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | 1 | Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения ионов. Специфичность и селективность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. | У |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | 1 | Принципы классификации катионов на аналитические группы. Первая аналитическая группа катионов. | У, ЛР1, ЛР2 |
| | | 2 | Вторая аналитическая группа катионов. Третья аналитическая группа катионов. | |
| | | 3 | Четвертая аналитическая группа катионов. Пятая аналитическая группа катионов. | |
| | | 4 | Принципы классификации анионов на аналитические группы. Первая аналитическая группа анионов. | |
| | | 5 | Вторая аналитическая группа анионов. Третья аналитическая группа анионов. | |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | 1 | Общая характеристика раздела «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требование к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Правило выбора индикатора. | У |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | 1 | Применение метода нейтрализации для анализа. Кислотно-основное титрование. Прямое, обратное и заместительное титрование. Вычисления в титриметрическом методе. | У, ЛР3, ЛР4 |
| | | 2 | Техника работы при кислотно-основном титровании. Индикаторы. Рабочие растворы и способы их приготовления. | |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | 1 | Основы метода окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Метод электронного баланса. | У, ЛР5 |
| | | 2 | Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Рабочие растворы и индикаторы. Использование метода для анализа л/в. | |
| 9 | 2.4. Комплексометрическое титрование | 1 | Характеристика комплексных соединений. Координационная теория. Понятие о главной, побочной валентности, координационном числе, лигандах, центральном атоме. Факторы, влияющие на комплексообразование. Классификация к.с. | У, Т, ЛР6, ЛР7 |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | 2 | Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Техника эксперимента. Влияние кислотности растворов (рН). Использование буферных растворов для поддержания рН в комплексонометрии. Использование метода при анализе л/в. | |
| Примечание: У – устный опрос, Т – тестирование, ЛР – лабораторная работа | | | | |

2.4.2. Практические занятия

| № | Наименование раздела | Содержание раздела | | Форма текущего контроля |
|--|---|--------------------|---|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | | 4 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | | |
| 1 | 1.1. Введение | 1 | Основные термины аналитической химии, методы химического анализа, их сущность. | У |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | 1 | Химическое равновесие: решение качественных задач. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Составление ионно-молекулярных уравнений реакций. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, нормальность, молярность. Решение расчетных задач. | У |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | 1 | Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений: составление формул и названий. | У |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | 1 | Качественный анализ. Качественные реакции. Решение базовых задач на распознавание компонентов раствора. | У |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | 1 | Качественные реакции на катионы и анионы. Решение задач на определение качественного состава неизвестного вещества, составление алгоритма систематического хода анализа катионов, анионов данной группы. | У |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | 1 | Количественный анализ, способы выражения концентрации растворов: решение расчетных задач. | У |
| | | 2 | Типовые расчеты в титриметрическом анализе. Решение задач по гравиметрии. | |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | 1 | Типовые расчеты в титриметрическом анализе, приготовление рабочих растворов. Построение кривых кислотно-основного титрования. | У |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | 1 | Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Виды окислительно-восстановительного титрования. Решение расчетных задач. | У |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | 1 | Типовые расчеты в комплексонометрическом титровании. Итоговое тестирование. | У, Т |
| Примечание: У – устный опрос, Т – тестирование | | | | |

2.4.3. Лабораторные занятия

| № | Наименование раздела | Наименование лабораторных работ | Форма текущего контроля | |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|--|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | | |
| 1 | 1.1. Введение | – | – | |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | – | – | |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | – | – | |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | – | – | |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | 1 | Анализ катионов | ЛР1 |
| | | 2 | Анализ анионов | ЛР2 |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | – | – | |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | 1 | Определение концентрации известного вещества методом титрования | ЛР3 |
| | | 2 | Определение pH растворов | ЛР4 |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | 1 | Определение концентрации раствора щавелевой кислоты методом перманганатометрии | ЛР5 |
| 9 | 2.4. Комплексометрическое титрование | 1 | Определение общей жесткости воды комплексометрическим методом | ЛР6 |
| | | 2 | Определение содержания кальция и магния при совместном присутствии | ЛР7 |
| Примечание: ЛР – лабораторная работа | | | | |

2.4.4. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены учебным планом.

2.4.5. Содержание самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входят: выполнение домашнего задания, подготовка к устному опросу, подготовка к экзамену.

2.4.6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-воспитательного процесса. Основная цель самостоятельной работы при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области естествознания.

Самостоятельная работа учащихся в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по изучаемой теме;
- изучение (конспектирование) вопросов, вызывающих затруднения;

- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет-ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим и лабораторным занятиям,
- выполнение домашних заданий.

| № | Наименование раздела, темы, вида СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|-------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | |
| 1 | 1.1. Введение | 1. Журнал «Аналитическая химия» 2. 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, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489602 |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие. | 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, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489602 2. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492467 |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | 1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491227 |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | 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, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489602 2. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492467 |

| | | |
|---------------------------------|--|---|
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | <p>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, 2022. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489602</p> <p>2. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492467</p> |
| Раздел 2. Количественный анализ | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | <p>1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491227</p> <p>2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489664</p> |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | <p>1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491227</p> <p>2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489664</p> |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | <p>1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491227</p> <p>2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. —</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | | 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489664 |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | 1. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491227 2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/489664 |

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения естествознания предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

| № | Тема | Виды применяемых образовательных технологий | Кол-во часов |
|-------------------------------------|---|--|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | |
| 1 | 1.1. Введение | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 2 |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 4 |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 2 |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 2 |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 10 |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 2 |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 4 |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 4 |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | Традиционные технологии, развивающее обучение, проблемное обучение | 4 |
| Итого по курсу | | | 34 |
| в том числе интерактивное обучение* | | | 6 |

3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

| № | Тема занятия | Виды применяемых образовательных технологий | Кол-во час |
|-------------------------------------|---|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | |
| 1 | 1.1. Введение | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | Консервативные и репродуктивные технологии | 4 |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | Консервативные и репродуктивные технологии | 2 |
| Итого по курсу | | | 20 |
| в том числе интерактивное обучение* | | | 20 |

3.3. Образовательные технологии при проведении лабораторных занятий

| № | Тема занятия | Виды применяемых образовательных технологий | Кол-во час |
|-------------------------------------|---|---|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Качественный анализ | | | |
| 1 | 1.1. Введение | – | – |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | – | – |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | – | – |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | – | – |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | Консервативные и репродуктивные технологии | 8 |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | – | – |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | Консервативные и репродуктивные технологии | 8 |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | Консервативные и репродуктивные технологии | 4 |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | Консервативные и репродуктивные технологии | 14 |
| Итого по курсу | | | 34 |
| в том числе интерактивное обучение* | | | 34 |

3.4. Образовательные технологии при проведении занятий семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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

Оборудование учебного кабинета:

- специализированная мебель (меловая доска, стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические, системы хранения таблиц и плакатов);
- технические средства обучения (рабочее место преподавателя: компьютер, видеопроектор, экран, лицензионное ПО).

Оборудование учебной лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- специализированная мебель (вытяжной шкаф, столы и стулья лабораторные, шкафы для хранения посуды и реактивов);
- специализированное оборудование (весы аналитические, электроплитки, сушильный шкаф, штативы лабораторные металлические с набором колец и лапок, штативы для пробирок);
- химическая посуда (спиртовки, пробирки, воронки лабораторные, бюретки, колбы мерные и конические разной емкости, палочки стеклянные, пипетки, химические стаканы разной емкости, стекла предметные, мерные цилиндры, фарфоровые чашки для выпаривания);
- расходные материалы (фильтровальная бумага, индикаторная бумага);
- химические реактивы согласно учебной программе;
- демонстрационные учебно-наглядные пособия (таблица Менделеева, таблица растворимости).

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows 10;
2. Пакет программ Microsoft Office Professional Plus;
3. 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
4. Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
5. K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
6. WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
7. Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

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, 2023. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511555>.

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280>.

5.2. Дополнительная литература

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514564>.

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16684-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531846>.

5.3. Периодические издания

1. Журнал аналитической химии.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: официальный сайт. — Москва. — URL: <https://minobrnauki.gov.ru>
2. Министерство просвещения Российской Федерации: официальный сайт. — Москва. — URL: <https://edu.gov.ru/>
3. Российское образование: федеральный портал: сайт. — Москва, 2002. — URL: <http://www.edu.ru>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система: сайт. — Москва, 2005. — URL: <http://window.edu.ru>
5. «УЧЕБА»: образовательный портал: сайт. — Москва, 2000. — URL: <http://www.ucheba.com>
6. Образование на русском: проект Государственного института русского языка им. А. С. Пушкина: сайт. — Москва, 2015. — URL: <https://pushkininstitute.ru/>
7. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. — Москва, 2000. — URL: <https://elibrary.ru>

8. Национальная электронная библиотека (НЭБ): сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://rusneb.ru>
9. КиберЛенинка: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2012. – URL: <http://cyberleninka.ru>
10. «Грамота.ру» – справочно-информационный портал: сайт. – Москва, 2000. – URL: <http://gramota.ru>
11. Глоссарий.ru : служба тематических толковых словарей: сайт. – Москва, 2000. – URL: <http://glossary.ru>
12. «Academic.ru»: словари и энциклопедии: сайт. – Москва, 2000. – URL: <http://dic.academic.ru>
13. КонсультантПлюс: справочная правовая система: сайт. – Москва, 1997. – URL: <http://consultant.ru> (доступ по локальной сети)
14. Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»: сайт. – Санкт-Петербург. – URL: <https://docs.cntd.ru/>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учащиеся для полноценного освоения учебного курса «Аналитическая химия» должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа учащихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список нормативно-правовых актов и экономической литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем на практических занятиях методом устного или письменного опроса обучающихся (тестовые и индивидуальные задания), помимо описанных методов контроль и оценка, теоре-

тических знаний и практических умений осуществляется в ходе выполнения обучающимися индивидуальных знаний, решения ситуационных задач, выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль и оценка знаний проводится в форме экзамена

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|--|---|---|----------------------------------|
| Раздел 1. Качественный анализ | | | |
| 1 | 1.1. Введение | ОК 2 | У |
| 2 | 1.2. Растворы. Химическое равновесие | ОК 2 | У |
| 3 | 1.3. Комплексные соединения в химическом анализе | ОК 2 | У |
| 4 | 1.4. Частные реакции и ход анализа смеси катионов и анионов | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У |
| 5 | 1.5. Классификация катионов, анионов. Качественные реакции | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У, ЛР1, ЛР2 |
| Раздел 2. Количественный анализ | | | |
| 6 | 2.1. Методы количественного анализа | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У |
| 7 | 2.2. Титриметрический анализ | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У, ЛР3, ЛР4 |
| 8 | 2.3. Окислительно-восстановительное титрование | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У, ЛР5 |
| 9 | 2.4. Комплексонометрическое титрование | ОК 2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 | У, Т, ЛР6, ЛР7 |

7.2 Критерии оценивания:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- ✓ полно раскрыто содержание материала, изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- ✓ показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- ✓ ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- ✓ допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- ✓ продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;
- ✓ допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

- ✓ неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала.

Система и критерии оценивания выполнения и защиты лабораторных работ.

| Оценка | Критерии оценивания защиты лабораторных работ |
|---------------------|---|
| Отлично | Самостоятельно и правильно провел лабораторную работу, уверенно, последовательно и аргументировано излагал свой ход работы, используя учебный материал. |
| Хорошо | В основном самостоятельно и правильно провел лабораторную работу, уверенно, последовательно и аргументировано излагал ход работы, но с небольшими недочетами. |
| Удовлетворительно | Допущены не существенные ошибки в ходе лабораторной работы, слабо аргументировал ход работы. |
| Неудовлетворительно | Не смог самостоятельно справиться с выполнением лабораторной работы. |

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

| Форма аттестации | Знания | Умения | Практический опыт (владение) | Личные качества обучающегося | Примеры оценочных средств |
|------------------|---|--|---|--|--|
| Устный опрос | Контроль знаний по определенным проблемам | Оценка умения различать конкретные понятия | Оценка навыков работы с литературными источниками | Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы | Контрольные вопросы по темам прилагаются |
| ЛР | Контроль знаний в области практических аспектов работы с органическими веществами в лаборатории | Оценка умения выполнять определенные действия по заданной методике | Оценка навыков работы с лабораторным оборудованием и реактивами | Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы | Вопросы и задания к лабораторным работам прилагаются |
| Тест | Контроль знаний по определенным проблемам | Оценка умения различать конкретные понятия | Оценка навыков работы с литературными источниками | Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы | Тестовые задания прилагаются |

Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):

1. Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества.
2. Точка эквивалентности и способы ее фиксации.
3. Индикаторы. Правило выбора индикатора.
4. Прямое, обратное и заместительное титрование.

Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:

1. Требования к веществам в прямом окислительно-восстановительном титровании.
2. Окислительно-восстановительные индикаторы, их характеристики.
3. Перманганатометрическое титрование. Характеристика метода.

Примеры вопросов и заданий к лабораторным работам:

1. Перечислите виды титрования, применяемые в объемном анализе.
2. Охарактеризуйте прямое титрование.
3. Охарактеризуйте обратное титрование.
4. Охарактеризуйте заместительное титрование.
5. Какой раствор называется рабочим, стандартным, титрованным или титрантом?
6. Как получить стандартный раствор?
7. Требования к реакциям, используемым в объемном анализе.
8. Перечислите посуду, необходимую для титрования.
9. Какая реакция положена в основу метода нейтрализации?
10. Перечислите индикаторы метода нейтрализации.
11. Как выбирается индикатор в методе нейтрализации?
12. Что такое фиксаж?
13. Как приготовить раствор из фиксажа?
14. Расскажите об отборе проб пипетками и переносе раствора в конические колбы.
15. Подготовка бюретки для титрования.
16. Для чего нужен раствор-свидетель?
17. Что определяют при титровании?
18. Какой раствор в данной работе является рабочим?
19. Каковы допустимые расхождения между параллельными определениями?
20. Зачем проводят параллельные титрования и сколько раз их надо проводить?
21. Что делать, если параллельные анализы превышают допустимые значения?
22. Как узнать, что титрование надо закончить?
23. Зачем при титровании колбу непрерывно вращают?
24. Для чего колбу с анализируемым раствором ставят на белую поверхность?
25. Что применяют для более точного снятия показаний по бюретке?
26. Почему первое титрование называется ориентировочным?
27. Как приливается раствор в начале и в конце титрования?
28. Что такое точка эквивалентности?

Примеры тестовых заданий:

Вариант 1

1. Индикатором в йодометрии служит
 - A) свежеприготовленный 3% раствор гидроксида меди(II)
 - B) свежеприготовленный 1% раствор уксусной кислоты
 - C) свежеприготовленный 2% раствор гидроксида кальция(II)
 - D) свежеприготовленный 1% раствор крахмала
2. Метод, основанный на реакции между ионами металлов и аминополикарбоновыми кислотами (комплексонами), называется
 - A) титрование
 - B) гравиметрия
 - C) комплексонометрия
 - D) фотометрия
3. Согласно сульфидной классификации ионы NH_4^+ , K^+ , Na^+ и Mg^{2+} относятся к

- А) I аналитической группе
 С) III аналитической группе

- В) II аналитической группе
 D) IV аналитической группе

4. Значение рН раствора определяют с помощью

- А) фенолфталеина
 С) газовой камеры

- В) индикаторной бумаги
 D) капли раствора

7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация

| Форма аттестации | Знания | Умения | Практический опыт (владение) | Личные качества обучающегося | Примеры оценочных средств |
|------------------|---|---|---|---|------------------------------|
| Экзамен | Контроль знания базовых положений в области аналитической химии | Оценка умения понимать специальную терминологию | Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности | Оценка способности грамотно и четко излагать материал | Вопросы и задачи прилагаются |

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

1. Основы метода окислительно-восстановительного титрования. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель. Метод электронного баланса. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды.
2. Общая характеристика понятия «количественный анализ». Методы: гравиметрический и титриметрический. Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требование к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Правила выбора индикатора.
3. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Техника эксперимента.

7.4.2. Примерные экзаменационные задачи

1. При внесении пробы некоторого вещества в пламя газовой горелки оно окрасилось в желтый цвет. Какой катион присутствует в исследуемом образце?
2. Какой катион I аналитической группы присутствует в растворе, если при действии на него реактивом Несслера образуется осадок оранжево-коричневого цвета?

8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен Положением КубГУ «Об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий.

Введение.

Аналитическая химия - наука, развивающая теоретические основы анализа веществ, разрабатывающая методы идентификации, разделения, а также методы установления химического состава веществ.

Классификация видов анализа

Различают качественный и количественный анализ. Качественный анализ решает вопрос о том, какие компоненты включает анализируемый объект. Количественный – определяет количественное содержание всех или некоторых компонентов в исследуемом образце.

Общие характеристики методов анализа

Предел обнаружения – наименьшее содержание определяемого компонента, которое можно обнаружить в образце.

Избирательность (селективность) метода характеризует способность метода определять данный компонент в присутствии других компонентов. Если метод позволяет обнаруживать и определять только один компонент, то его называют специфичным.

Комплексные соединения в химическом анализе.

Соединения, содержащие сложные ионы, способные к существованию как в растворе, так и в кристалле, относятся к комплексным соединениям.

По теории Вернера молекула комплексного соединения содержит центральный ион (чаще всего положительно заряженный) – комплексообразователь. Вокруг него располагаются ионы с противоположным зарядом или нейтральные частицы, называемые лигандами. Число связей, образуемых комплексообразователем с лигандами, – координационное число. Чаще всего оно принимает значения 2, 4 и 6. Ион-комплексообразователь и лиганды составляют вместе так называемую внутреннюю координационную сферу соединения.

Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Аналитическая химия»
преподавателей Кубанского государственного университета Института
среднего профессионального образования Бондарева Д.А., Андрийченко Е.О.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 33.02.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 13 июля 2021 г. № 449 (зарегистрирован в Минюсте РФ 18 августа 2021 г., № 64689).

Рабочая программа включает обязательные компоненты: паспорт рабочей программы, структуру и содержание, образовательные технологии, условия реализации программы дисциплины, перечень основной и дополнительной учебной литературы, методические указания для обучающихся по освоению дисциплины, оценочные средства для контроля успеваемости, контроль и оценку результатов освоения дисциплины.

Содержание рабочей программы охватывает весь материал, необходимый для обучения студентов средних специальных учебных заведений. Раскрываются основные цели и задачи изучаемой дисциплины.

В структуре и содержании учебной дисциплины паспорта программы определены темы и количество часов на их изучение, указывается объем часов максимальной, обязательной аудиторной учебной нагрузки, самостоятельной работы обучающихся. Содержание программы направлено на приобретение обучающимися знаний и умений, направленных на формирование общей ОК 02 и профессиональных ПК 2.1–2.3 компетенций, и соответствует объему часов, указанному в рабочем учебном плане. В результате изучения дисциплины ОП.08 Аналитическая химия обучающийся сможет применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности. Рабочая программа составлена квалифицированно, демонстрирует профессионализм и высокий уровень методической подготовки и может быть использована в образовательном процессе.

Рецензент:

Профессор кафедры органической химии и технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»,
д-р хим. наук Стрелков В.Д.

Подпись

М.П.



Рецензия на рабочую учебную программу
дисциплины «Аналитическая химия»
для обучающихся по специальности СПО 33.02.01 Фармация,
составленную преподавателями ФГБОУ ВО «КубГУ»
Бондаревым Д.А. и Андрийченко Е.О.

Представленная на рецензию рабочая учебная программа дисциплины «Аналитическая химия», разработанная преподавателями Бондаревым Д.А. и Андрийченко Е.О., соответствует требованиям к разработке рабочей программы дисциплины по программе подготовки специалистов среднего звена, реализуемых в ФГБОУ ВО «КубГУ» и его филиалах и другим нормативно-правовым актам, регламентирующим учебный процесс.

В рабочей программы раскрыты цели, задачи и место дисциплины в структуре ППССЗ. Рабочая программа дает полное представление о том, что должен знать и уметь будущий специалист в области фармации, а также уровень содействия становлению профессиональной компетентности фармацевта, который должен быть сформирован в процессе изучения дисциплины «Аналитическая химия».

Рабочая учебная программа дисциплины соответствует ФГОС СПО и включает необходимые формы контроля знаний, умений и навыков обучающихся, позволяет достоверно определить степень сформированности профессиональных компетенций. Программа содержит перечень рекомендуемой литературы по тематике дисциплины «Аналитическая химия». Содержание рабочей программы полностью соответствует ППССЗ и рабочему учебному плану по специальности 33.02.01 «Фармация».

Таким образом, рабочая программа дисциплины «Аналитическая химия» полностью соответствует предъявляемым требованиям и может быть использована в учебном процессе.

| | | |
|-------------------------------|--|------------------------------|
| Директор ООО СА «Санфарма» |  | Сигаева Анастасия Юрьевна |
|-------------------------------|--|------------------------------|