

Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
ГБПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.03 «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

2025 г.

Программа учебной дисциплины ОП. 03 «Аналитическая химия» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554 (с изменениями).

Организация-разработчик: ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»

Разработчики:

Комашко Т.Д., преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», специалист высшей квалификационной категории;

преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», специалист высшей квалификационной категории;

Рецензенты:

1.Полинкина Л.Н преподаватель ГБПОУ «Донецкий колледж пищевых технологий и торговли», специалист высшей квалификационной категории.

2. Бойкив Н.Ю преподаватель ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», специалист высшей квалификационной категории.

Рассмотрена цикловой комиссией специальных химических и технических дисциплин

Протокол № 10 от « 28 » мая 2025 г.

Председатель цикловой комиссии



Голоперова И.И.

Рабочая программа переутверждена на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № ____ заседания цикловой комиссии от « ____ » _____ 20__ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель методической комиссии

Рабочая программа переутверждена на 20__ / 20__ учебный год

Протокол № ____ заседания цикловой комиссии от « ____ » _____ 20__ г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель методической комиссии

Пояснительная записка

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является частью общепрофессионального учебного цикла по реализации программы подготовки специалистов среднего звена.

Предметом дисциплины «Аналитическая химия» является изучение теоретических основ аналитической химии, качественного и количественного химического анализа состава веществ, а также путей практического использования этих методов.

Целью и задачей учебной дисциплины «Аналитическая химия» является изучение теоретических основ аналитической химии, овладение техникой качественного и количественного химического анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

Знать:

- теоретические основы аналитической химии
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ в том числе физико-химические.
- типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений.
- константу устойчивости комплексных соединений.
- влияние различных факторов на комплексообразование в растворах (рН среды, концентрации реагентов, добавок посторонних ионов, образующих малорастворимые соединения и ионом металла комплексообразователя, ионной силы раствора, температур).
- комплексные соединения в различных методах анализа
- окислительно-восстановительные системы
- окислительно-восстановительные потенциалы (стандартные и условные относительные). Потенциал реакций (ЭДС реакции)
- направление протекания ОВ реакций

- влияние концентраций реагентов, pH среды, температуры, присутствия индифферентных ионов на значение окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.
- окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии
- растворимость. Произведение растворимости (ПР)
- дробные осаднения и разделение
- схему анализа неизвестной соли
- определение катиона
- определение аниона
- расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта
- расчет концентрации титранта при его стандартизации
- расчет массы и процентного содержания определяемого вещества по результатам титрования

Уметь:

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить анализы и оценивать достоверность результатов

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» базируется на дисциплинах:

- «Введение в специальность»
- «Общая неорганическая химия»
- «Органическая химия»
- «Экологические основы природопользования»
- учебная практика «Химический анализ»

Обеспечивает дисциплины:

- физическая и коллоидная химия
- основы аналитической химии и физико-химических методов анализа
- спектральный анализ
- основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов
- технология выполнения химического и физико-химического анализа
- аналитический контроль состояния окружающей среды
- организация контроля объектов окружающей среды

Знания и умения, которые сформированы базовыми дисциплинами – это фундамент на котором далее развиваются профессионально профильные знания и умения обучающегося, что в целом формирует профессиональную компетентность и мастерство специалиста

Информационный объем учебной дисциплины «Аналитическая химия» включает 2 раздела:

- раздел1. Качественный химический анализ
- раздел2. Количественный химический анализ

Качественный анализ включает темы:

Тема 1.1. Равновесие в гомогенной системе

Тема 1.2. Равновесие в гетерогенной системе

Тема 1.3. Кислотно-основное равновесие

Тема 1.4. Окислительно- восстановительное равновесие

Тема 1.5. Равновесие в растворах комплексных соединений

Тема 1.6. Аналитические реакции и реагенты, используемые в химическом анализе анионов

Тема 1.7. Анализ неизвестного вещества

Количественный анализ включает темы:

Тема 2.1. Гравиметрический анализ

Тема 2.2. Титриметрический анализ

Тема 2.3. Кислотно-основное титрование

Тема 2.4. Окислительно-восстановительное титрование

Тема 2.5. Осадительное титрование

Тема 2.6. Комплексонометрическое титрование

Организация учебного процесса по учебной дисциплине «Аналитическая химия» осуществляется по очной и заочной форме.

Формами организации учебного процесса являются: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Используются следующие формы контроля знаний умений: опрос, контрольная работа, контрольное тестирование, отчеты по самостоятельной работе, защиты рефератов, решение тестовых заданий.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1 Область применения программы:

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

1.2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина является частью общепрофессионального учебного цикла

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

знать:

- теоретические основы аналитической химии
- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ в том числе физико-химические.
- типы и свойства комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений.
- константу устойчивости комплексных соединений.

- влияние различных факторов на комплексообразование в растворах (рН среды, концентрации реагентов, добавок посторонних ионов, образующих малорастворимые соединения и ионом металла комплексообразователя, ионной силы раствора, температур).

- комплексные соединения в различных методах анализа

- окислительно-восстановительные системы

- окислительно-восстановительные потенциалы (стандартные и условные относительные). Потенциал реакций (ЭДС реакции)

- направление протекания ОВ реакций

- влияние концентраций реагентов, рН среды, температуры, присутствия индифферентных ионов назначение окислительно-восстановительных потенциалов и направление протекания окислительно-восстановительных реакций.

- окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии

- растворимость. Произведение растворимости (ПР)

- дробные осаднения и разделение

- схему анализа неизвестной соли

- определение катиона и аниона

- расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта

- расчет концентрации титранта при его стандартизации

- расчет массы и процентного содержания определяемого вещества по результатам титрования

уметь:

- проводить качественный и количественный анализ химических веществ
- определять и регулировать направление протекания химических реакций.
- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить анализы и оценивать достоверность результатов;

1.4. Количество часов, отведенное на освоение программы учебной дисциплины

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 362 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 242 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 120 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результатом освоения программы учебной дисциплины «Аналитическая химия» является овладение теоретическими основами дисциплины техникой качественного и количественного химического анализа, профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями.

Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Перечень общих компетенций.

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата,

	принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Иметь практический опыт:

ПК 1.1.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по 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 и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.
ПК 3.1.	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями.
ПК 3.2.	Организовывать безопасные условия процессов и производства.
ПК 3.3.	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.

Перечень профессиональных компетенций.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-7, 9,10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.2	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	Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кислотно-основных свойств веществ; Способов расчета pH растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.

	концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов.	
ОК 1-7, 9,10 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	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	Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравиметрического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов;

	концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа.	Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик.
--	--	--

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	208
Обязательная аудиторная учебная нагрузка(всего)	204
В том числе:	
Лекции	82
Лабораторно-практические занятия	112
Контрольные работы	2
Курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
Самостоятельная работа студента (всего)	4
Итоговая аттестация: в 3 семестре итоговая аттестация, в 4 - экзамен. Изучается в 3, 4 семестрах	

3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины « Аналитическая химия» 3 семестр

Наименования разделов и тем	№п/п		Содержание учебного материала лабораторные работы и практические задания, самостоятельная работа.	Объем часов	Уровень усвоения
Раздел 1. Качественный анализ.					
Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа. Химическое равновесие.	Содержание учебного материала			4	2
	1	1	Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Классификация методов аналитической химии . Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Характеристика аналитических реакций. Аналитическая классификация ионов	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 1-7, 9,10
	2	2	Закон действия масс как основа качественного анализа. Химическое равновесие. Закон действия масс в применении к аналитическим реакциям. Константа равновесия химической реакции. Основные положения теории электролитической диссоциации. Константа электролитической диссоциации. Закон разбавления Освальда. Протолитическая теория Бренстеда-Лоури.	2	
	3			2	
	Практические занятия			2	2
	4	1	Решение задач на тему «Химическое равновесие». Решение задач на тему «Ионное равновесие»	2	

	Лабораторные работы			2	2
	5	1	Характерный реакции катионов I аналитической группы K^+ ; NH_4^+ ; Na^+ .	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 1-7, 9,10
Тема 1.2. Химическое равновесие в гетерогенной системе	Содержание учебного материала			6	2
	6	1	Равновесие в гетерогенных системах. Групповые, селективные и специфические реактивы. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Производство растворимости. Зависимость образования и растворения осадков от значения ПР осадков.	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	7	2		2	
	8	3	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	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 1.3 ПК 1.4
	Практические занятия			2	2
	9	1	Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах»	2	
			Расчет растворимости и произведения растворимости малорастворимых соединений.		

	Лабораторные работы		6	2
	10	1	Характерные реакции катионов II аналитической группы: Ag^+ ; Pb^{2+} ; Hg^{2+} .	2 ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	11 12	2	Анализ смеси катионов Iи IIаналитических групп K^+ ; NH_4^+ ; Ag^+ ; Pb^{2+} .	2 2
Тема 1.3. Кислотно-основное равновесие.	Содержание учебного материала		6	2
	13 14	1	Ионное произведение воды. Водородный показатель Индикаторы, изменяющие окраску в зависимости от рН среды. Буферные растворы. Кислотные и основные буферные растворы. Буферная сила и буферная емкость.	2 2
	15	2	Гидролиз солей. Типы гидролиза .Константа и степень гидролиза. Роль гидролиза в химическом анализе	2
	Практические занятия		4	2
	16	1	Составление уравнений реакций гидролиза солей. Расчет рН в растворах гидролизующихся солей солей.	2
	17	2	Расчет рН слабых и сильных кислот. Расчет рН и рОН слабых и сильных оснований. Расчет рН кислотных и основных буферных систем.	2
	Лабораторная работа		2	ПК 1.3 ПК 1.4
	18	1	Характерные реакции катионов III аналитической группы: Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}	2

Тема 1.4. Окислительно - восстановительное равновесие	Содержание учебного материала			6	2
	19	1	Значение окислительно-восстановительных реакций в анализе катионов Vаналитической группы. Стандартный и реальный окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Константа равновесия окислительно-восстановительного процесса.	2	
	20	2		2	
	21	3		2	
	Практические занятия			2	2
	22		Составление окислительно-восстановительных реакций ионным-электронным методом.	2	
	Лабораторные работы			2	2
	23		Характерные реакции катионов IVаналитической группы: $Zn^{2+}; Al^{3+}; Cr^{3+}$.	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
Тема 1.5. равновесие в растворах комплексных соединений.	Содержание учебного материала			4	2
	24		Двойные и комплексные соединения- значение в химическом анализе. Классификация комплексных соединений. Способы образования и разрушения комплексных соединений. Константа нестойкости. Значение коллоидных растворов в химическом анализе.	2	
	25			2	
	Практические занятия			4	2
	26		Решение задач по теме: «Комплексные соединения » Классная контрольная работа №1	2	
	27			2	
	Лабораторные работы			8	2
	28	1	Характерные реакции катионов Vаналитической группы: $Fe^{2+}; Fe^{3+}; Mn^{2+}$.	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	29	2	Характерные реакции катионов VIаналитической группы: $Cu^{2+}; Co^{2+}; Ni^{2+}; Hg^{2+}$	2	
30 31	3	Анализ контрольной смеси IV,V, VIаналитических групп.	2 2		

					ПК 1.4
--	--	--	--	--	--------

Тема1.6. Аналитическ ие реакции и реагенты используемые в химическом анализе анионов	Содержание учебного материала			4	2
	32	1	Общая характеристика анионов трех аналитических групп [1]с306...312	2	
	33	2		2	
	Практические занятия (не предусмотрены)				
	Лабораторные работы			6	2
	34	1	Характерные реакции I аналитической группы анионов: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} [4.1]с82...85	2	ОК 1-7, 9,10
	35	2	Характерные реакции анионов IIаналитическойгруппы: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ [4.1]с87...90; с95...96	2	ПК 2.1 ПК 1.1
36	3	Характерные реакции анионов IIIаналитическойгруппы: NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^-	2	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	
Тема 1.7. Анализ неизвестного вещества	Содержание учебного материала			4	2
	37		Подготовка вещества к анализу. Систематический ход анализа соли, растворимой в воде. [1]с368...386	2	
	38			2	
	Практические занятия (не предусмотрены)				
	Лабораторные работы			8	3
	39		Анализ соли, растворимой в воде [4.1]с106..109	2	ОК 1-7, 9,10
	40			2	ПК 2.1
	41			2	ПК 1.1
				2	ПК 1.2
	Самостоятельная работа обучающихся Сделать презентацию: «Методы качественного анализа.Анализ неизвестного вещества»				
Всего-82ч; Лекции-36ч; Практические-14ч; Лабораторные-32ч; СРС-2ч					

Раздел 2. Количественный химический анализ			4 Семестр		
Тема 2.1. Гравиметрический метод анализа	Содержание учебного материала			8	
	42	1	Статистическая обработка результатов количественных определений. Воспроизводимость анализа. . Погрешности и ошибки в количественном анализе. Правильность и точность анализа. Классификация методов количественного анализа. Посуда и оборудование используемые в количественном химическом анализе [2]с11...23	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	43	2	Сущность гравиметрического анализа.. Классификации методов гравиметрии. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.	2	
	44 45	3 4	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осаждаемой формы осадка. Применение метода.	2 2	ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Практические занятия			4	
	46	1	Статистическая обработка результатов анализа	2	
	47	2	Расчет в гравиметрии	2	
		3	Расчет результатов анализа		
	Контрольные работы (не предусмотрены)				
	Лабораторные работы			8	2
	48	1	Анализ кристаллизационной воды в кристаллическом $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ [4.2]с9...11	2	ОК 1-7, 9,10
	49 50 51	2	Определение Ва в кристаллическом $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ [4.2]с12...16	2 2 2	ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4

Тема 2.2. Титриметрический метод анализа			Содержание учебного материала	2	2
	52	1	Общая характеристика объемных методов анализа. Сущность и характеристика методов титриметрического анализа. Классификация методов титриметрии.	2	
			Способы выражения концентрации растворов. Метрология методов титриметрии. Способы приготовления стандартных растворов.		
Тема 2.3 Кислотно- основная титриметрия			Содержание учебного материала	6	2
	53	1	Сущность и характеристика методов кислотно-основного титрования. Особенности метода	2	
	54	2	Фиксирования точки эквивалентности	2	
	55	3	Теория индикаторов. Кривые титрования [2]с92...108	2	
			Практические занятия	4	2
	56	1	Расчеты в объемном анализе Вычисление рН раствора при титровании [3]с153...161 , [2]с92...108	2	ОК 1- 7,9,10 ПК 1.1 ПК 1,2
	57	2	Построение кривых титрования.	2	
			Вычисление результатов анализа		
			Лабораторные работы	6	3
	58	1	Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия NaOH по стандартному раствору соляной кислоты [4.2]с50,59	2	ПК 2.2 ПК 2.3
	59 60	2	Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе	2 2	
Тема 2.4. Окислительно- восстановительная титриметрия			Содержание учебного материала	6	2
	61	1	Окислительно-восстановительное титрование. Сущность метода. Кривые титрования. Классификация методов оксидиметрии	2	
	62 63	2	Перганганатометрический метод анализа Сущность метода, рабочие и стандартные растворы. Определение точки эквивалентности. Условия	2 2	

		титрования. [2]с119...136		
Практические занятия			2	2
64	1	Расчеты в перманганатометрическом методе анализа [3]с128	2	ПК 1.3
Лабораторные работы			6	2
65	1	Стандартизация рабочего раствора перманганата калия [4.2]с28	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
66 67	2 3	Анализ железа в соли Мора [4.2]с35	2 2	
Содержание учебного материала			6	2
68	1	Бихроматометрический метод анализа. Сущность метода. Рабочий раствор $K_2Cr_2O_7$	2	
69 70	2	Фиксирование точки эквивалентности. Механизм действия редокс-индикаторов Условия титрования. Применение метода. [2]с160	2 2	
Практические занятия			2	2
71		Расчеты в бихроматометрическом методе анализа [3]с136...140	2	ПК 1.3
Лабораторные работы			6	2
72	1	Приготовление рабочего раствора $K_2Cr_2O_7$ [4]с34	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1
73 74	2 3	Анализ железа Fe^{2+} в соли Мора [4]с35	2 2	
Содержание учебного материала			6	2
75	1	Иодометрический метод анализа	2	
76	2	Сущность метода. Рабочие растворы	2	

	77	3	Фиксирование точки эквивалентности. Условия титрования. Йодометрическое определение окислителей и восстановителей	2	
	Практические занятия			2	2
	78	2	Расчеты в методе иодометрии [3]с144...150 ККР № 2	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Лабораторные работы			6	
	79	1 2	Стандартизация рабочего раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ [4]с40...41 Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия	2	
	80 81		Анализ сульфита натрия методом обратного титрования [4]с44...45	2 2	

Тема 2.5. Осадительное титрование	Содержание учебного материала			6	2
	82	1	Сущность и характеристика методов осаждения. Безиндикаторные методы анализа.	2	
	83	2	Аргентометрический метод анализа – метод Мора. Сущность метода Рабочие растворы метода. Фиксирование точки эквивалентности. Условия титрования	2	
	84	3	Роданометрический метод анализа - метод Фольгарда. Сущность метода. Рабочие растворы. Фиксирование точки эквивалентности. Условия титрования[2]с224...235 Применение в анализе методов осаждения	2	
	Практические занятия			2	4
	85		Расчеты в методах осаждения [3]с176...180	2	ПК 1.4

	Лабораторные работы		8	2	
	86	1	Приготовление и стандартизация рабочего раствора нитрата серебра AgNO_3 [4]с72...74	2	ОК 1-7, 9,10 ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
	87	2	Приготовление и стандартизация рабочего раствора роданида аммония NH_4CNS [4]с72...74	2	
	88 89		Сравнительный анализ хлоридов методами осаждения [4]с75	2 2	
Тема 2.6. Комплексонометрическое титрование	Содержание учебного материала		6	2	
	90	1	Сущность метода. Рабочие растворы	2	
	91	2	Фиксирование точки эквивалентности	2	
	92	3	Условия титрования. Практическое использование метода комплексонометрии [2]с237...243	2	
	Практические занятия		4	2	
	93		Расчеты в комплексонометрии [3]с180...199	2	ПК 2.1
	94		Классная контрольная работа	2	
	Лабораторные работы		6	2	
	95	1	Приготовление и стандартизация рабочего раствора трилона Б [4]с83...84	2	ОК 1-7, 9,10
	96 97	2 3	Определение общей жесткости воды [4]с87	2 2	ПК 2.1 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4
	Самостоятельная работа Представить презентацию: Методы количественного химического анализа. Применение метода комплексонометрии»				2
			Всего 112	СРС-2ч	
			Лекции: 46		
			Лабораторные-46ч Практические: 20		

|

|

|

|

|

|

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий:

- аналитической химии;
- интерактивная лаборатория химических дисциплин.

4.2 Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол;
- классная доска;
- экран отражающий;
- постоянные и сменные стенды;
- средства обучения: учебные коллекции; пособия на печатной основе;
- мультимедийный проектор, учебные таблицы, раздаточный материал; экранные средства; приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для проведения анализа; специализированные приборы и аппараты; комплекты для лабораторных работ; химические реактивы.

4.3 Технические средства обучения:

- компьютер;
- мультимедийный проектор

4.4 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Основы аналитической химии. В 2 т. учеб. для студ. Учреждений высш. Проф. Образования / [Н.В.Алов и др.] ; под ред. Ю.А. Золотова 5 - е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия» , 2012. -416 с.
2. Крешков А.П, Ярославцев А. А. Курс аналитической химии часть I-М.: Химия,
3. Крешков А.П, Ярославцев А. А. Курс аналитической химии часть II-М.: Химия,
4. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии- М.: Высшая школа,
- 4.1 Методические указания и инструкции по выполнению лабораторных работ по качественному анализу
- 4.2 Методические указания и инструкции по выполнению лабораторных работ по количественному анализу

Дополнительная литература:

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05.- Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12с.
2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01.- Москва : Изд-во стандартов, 2005.- 14с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30.- М.: Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. Аналитическая химия. Практикум : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое Знание, 2013. - 429 с.
5. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 542 с.
6. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Са-востин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
7. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва : Дрофа, 2007. – 384 с.
8. Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2006. – 414 с.

Информационные ресурсы

1. <http://www.internet-law.ru/gosts/15906/>
2. <http://www.publist.com>
3. <http://www.journalis.cambridge.org>
4. <http://bizbooks.bposd.ru/board/158>
5. SCIRUS.-<http://www.scirus.com>.
6. http://studopedia.com.ua/view_metodanaliz.php?id=3
7. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-53415-2009>
8. <http://minidist.narod.ru/teor/htm>
9. <http://www.gost-load.ru/Index/3/3334.htm>
10. <http://gostexpert.ru/gort/gost-26645-85>
11. <http://www.ukrtop.info/gost/index.php>
12. http://www.znaytovar.ru/gost/2/GOST_R_5041892_Silikat_natriya.html
13. http://www.himtrade.ru/g_2184-77.htm

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Результаты(освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Экспертная оценка по результатам деятельности
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа	Выбирать оптимальные методы анализа	Защита отчетов по самостоятельной работе
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	Экспертная оценка по результатам деятельности
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Составление схем анализа. Решение тестовых заданий. Выполнение мини-проектов
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	Подготовка презентаций, подготовка и защита мини- проектов
ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	Решение тестовых заданий
ПК 2.3 Проводить метрологическую	Проводить метрологическую	Защита отчетов по самостоятельной

обработку результатов анализов.	обработку результатов анализов.	работе
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями.	Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другими требованиями.	Экспертная оценка по результатам деятельности
ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства.	Организовывать безопасные условия процессов и производства.	Составление схем анализа. Решение тестовых заданий. Выполнение мини-проектов
ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.	Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы.	Подготовка презентаций, подготовка и защита мини- проектов

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

Результаты(освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Психологическое анкетирование, наблюдение, ролевые игры

ОК 2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной ситуации
ОК 3 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной (нестандартной) ситуации. Анализ выполнения самостоятельной работы. Промежуточная и итоговая аттестация
ОК 4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Наблюдение за организацией работы с информацией, за соблюдением технологии ведения анализа. Наблюдение за организацией работы с информацией, поиска информации в сети Интернет, за соблюдением техники безопасности при выполнении анализа.
ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Подготовка рефератов. Составление мини-проектов
ОК 6 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с учащимися, педагогами
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Наблюдение за организацией коллективной деятельности, общением с учащимися, педагогами.

ОК 8 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Экспертные оценки результата деятельности обучающихся. Отчеты. Планирование эксперимента. Защита отчетов по самостоятельной работе
ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Наблюдение за использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	Подготовка рефератов. Составление мини-проектов
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	Экспертные оценки результата деятельности обучающихся. Отчеты. Планирование эксперимента. Защита отчетов по самостоятельной работе

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины ОП.03 «Аналитическая химия» для специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» среднего профессионального образования

На рецензию представлена рабочая программа по ОП.03 «Аналитическая химия» для специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» базового уровня среднего профессионального образования, содержание которой соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта СПО.

Программа включает следующие разделы:

- пояснительную записку;
- паспорт рабочей программы учебной дисциплины;
- структура и содержание учебной дисциплины;
- условия реализации программы учебной дисциплины;
- контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.

В пояснительной записке представлено краткое описание назначения дисциплины, связь с другими дисциплинами, определены цели и задачи обучения.

Содержание программы обеспечивает создание и развитие базовых умений и навыков для осуществления профессиональной деятельности формирования общих и профессиональных компетенций. Программа способствует личностному развитию студентов, предусматривает развитие познавательной и профессиональной деятельности студентов.

Структура программы сформирована в соответствии с принципом логичности и ступенчатости, представлено четкое и подробное распределение учебного материала.

Самостоятельная работа студентов подробно спланирована и направлена на формирование и развитие учебных умений и профессиональных навыков. Автором предложены различные варианты самостоятельной деятельности студентов.

Особое место в программе занимает контроль знаний и умений студентов. Текущий контроль проводится в виде контрольных работ (тестовых заданий), рубежный – после каждого семестра, итоговый контроль проводится в форме экзамена.

В программе учтена специфика учебного заведения и отражена практическая направленность курса.

Программа рекомендуется к применению в учебном процессе.

Рецензент: _____



Бойкив Н.Ю. – директор, преподаватель
ЧПГПОУ «Донецкий техникум химических
технологий и фармации», специалист
высшей квалификационной категории