

Приложение 2.34

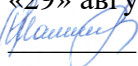
к ОПОП по специальности
27.02.07 «Управление качеством продукции,
процессов и услуг (по отраслям)»

Министерство образования Московской области
ГБПОУ МО «Воскресенский колледж»

Утверждена приказом руководителя
образовательной организации
№ 160-о от 31.08.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОПЦ.13 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

г. Воскресенск, 2021 г.

РАССМОТРЕНО
ПЦК естественнонаучных
дисциплин
Протокол №1
«29» августа 2021г.
 /Супрунович О.Ш /

Рабочая программа учебной дисциплины **ОПЦ.13 Аналитическая химия** разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 декабря 2016 года № 1547; примерной основной образовательной программой по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) (рег.№ 27.02.07-170601 дата включения в реестр 01.06.2017)

Организация-разработчик: ГБПОУ МО "Воскресенский колледж"

Разработчик: преподаватель ГБПОУ МО «Воскресенский колледж» Супрунович О.Ш.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОПЦ.13 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии: ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК2.1, ПК2.2, ПК2.3, ПК2.4, ПК3.1, ПК3.2, ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25; ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25	обосновывать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	теоретические основы аналитической химии;
ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29	анализировать вещество с соблюдением правил техники безопасности;	методы качественного анализа
ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29	грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты	аналитическую классификацию катионов
ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25	работать с мерной посудой; на аналитических весах	требования к реакциям в титриметрии, установочным веществам, титрованным веществам
ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29	готовить рабочие растворы, устанавливать их титр, поправочный коэффициент и молярную концентрацию эквивалента;	качественные реакции катионов и анионов
ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29	применять методы количественного анализа при контроле веществ	методы количественного анализа
ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1	наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные	растворам

ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29	производить расчеты результатов анализа	вычисления титриметрическом анализе	В
ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25	пользоваться справочной литературой	приемы безопасной работы в лаборатории	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	104
в т. ч.:	
теоретическое обучение	48
практические занятия	50
самостоятельная работа	4
Промежуточная аттестация (дифференцированного зачета)	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций и личностных результатов формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел I. Оценка достоверности аналитических данных	Содержание учебного материала	10	ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
ВВЕДЕНИЕ	Предмет «Аналитической химии», и ее задачи. Значение аналитической химии в производственной и научно-исследовательской деятельности человека.	2	
	Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа.	2	
Тема 1.1	Методы анализа (химические, физические и физико-химические). Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	2	
Предмет и задачи аналитической химии.	Типы ошибок в анализе: систематические и случайные.	2	
Оценка достоверности аналитических данных	Основные понятия математической обработки результатов анализа: среднее значение, правильность, точность, доверительная вероятность, доверительный интервал, сходимос <small>ть</small> , воспроизводимость.	2	
	Самостоятельная работа История развития аналитической химии, вклад русских ученых в развитие науки (реферат) Аттестация (валидация) аналитических методик (доклад с использованием основных терминов)	1	
Раздел II. Качественный анализ	Содержание учебного материала	14	ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29
<u>Тема 2.1 Катионы</u>	Аналитическая классификация катионов.	2	
	Реакции, используемые в качественном анализе (разделения и обнаружения).	2	
Характеристика катионов I группы.	Селективность, чувствительность, специфичность аналитических реакций.	2	
	Требования к реактивам. Дробный и систематический анализ.	2	

	Практическое занятие: Равновесие в гомогенной среде.	2	
	Практическое занятие: Константа диссоциации (Кд), степень диссоциации (α), закон разведения Оствальда.	2	
	Характеристика катионов I группы	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Расчет Кд по α и наоборот. Решение задач на способы выражения концентрации растворов.	1	
Характеристика катионов II группы. Групповой реактив. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.	Содержание учебного материала	10	ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29
	Характеристика катионов II группы.	2	
	Групповой реактив. Гидролиз и способы его смещения.	2	
	Равновесие в гетерогенной среде.	2	
	Практическое занятие: Произведение растворимости и его значение.	2	
	Практическое занятие: Условия образования и растворения осадков.	2	
Характеристика катионов III группы	Содержание учебного материала	6	ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Характеристика катионов III группы. Групповой реактив.	2	
	Практическое занятие: Амфотерность. Окислительно-восстановительные реакции (метод электронно-ионного баланса)	2	
	Практическое занятие: Ионное произведение воды. Буферные растворы.	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Вычисление водородного показателя, концентрации ионов водорода и гидроксид ионов.	1	
Характеристика катионов IV группы+	Содержание учебного материала	2	ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Характеристика катионов IV группы. Комплексные ионы.	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Качественные реакции катионов IV группы. Анализ смеси	1	
<u>Тема 2.2 Анионы</u>	Содержание учебного материала	6	ОК4, ОК6,
	Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители,	2	

Аналитическая классификация анионов, общая характеристика.	Практическое занятие: Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей.	2	ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Практическое занятие: Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра	2	
<u>Тема 2.3 Анализ солей</u>	Содержание учебного материала	2	ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Предварительные испытания и подготовка вещества к анализу.	1	
	Анализ соли неизвестного состава.	1	
Раздел III. Количественный анализ Тема 3.1 <u>Гравиметрический анализ</u>	Содержание учебного материала	6	ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Гравиметрический анализ (гравиметрия). Механизм образования осадка и условия осаждения	2	
	Основные операции гравиметрического анализа.	2	
	Практическое занятие: Расчеты в гравиметрическом анализе.	2	
<u>Тема 3.2</u> <i>3.2.1 Метод кислотно-основного титрования</i>	Содержание учебного материала	10	ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Титриметрический анализ (титриметрия). Общие понятия и положения.	2	
	Классификация методов. Требования к реакциям, используемым в титриметрии.	2	
	Практическое занятие: Метод кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и установочные вещества. Кривые титрования.	2	
	Индикаторы, основные типы, интервалы перехода окраски.	2	
	Практическое занятие: Выбор индикатора. Фиксирование точки эквивалентности.	2	
Титрование с двумя индикаторами	Содержание учебного материала	4	ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Практическое занятие: Определение гидроксида и карбоната натрия при совместном присутствии (титрование с двумя индикаторами)	2	
	Практическое занятие: Приготовление разбавленных растворов кислот из концентрированных. Стандартизация рабочих растворов кислот, щелочей	2	
Показатели рН и рОН в	Содержание учебного материала	2	ОК4,ОК6,

растворах сильных и слабых электролитов Стандартизация растворов щелочей, определение массы сильной кислоты методом прямого титрования	Практическое занятие: Вычисление концентрации ионов гидроксония и гидроксида, водородного и гидроксильного показателей (рН и рОН) в растворах сильных и слабых электролитов	2	ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
3.2.2 Методы окисления-восстановления Расчеты перманганатометрии. Определение восстановителей методом перманганатометрии	Содержание учебного материала	4	ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29
	Практическое занятие: Перманганатометрия. Окислительно-восстановительный потенциал. Направление, скорость, особенности ОВР.	2	
	Практическое занятие: Рабочие растворы и установочные вещества метода. Окислительные свойства раствора КМпО ₄ в различных средах.	2	
Йодометрия. Определение окислителей и восстановителей. Индикатор.	Содержание учебного материала	4	ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Йодометрия. Окислительно-восстановительный потенциал йода. Рабочие растворы и установочные вещества метода. Индикатор.	2	
	Практическое занятие: Определение окислителей и восстановителей.	2	
Обратное титрование (йодометрия)	Содержание учебного материала	2	
	Сущность метода обратного титрования. Определение восстановителей методом йодометрии.	2	
3.2.3 Методы осаждения и комплексонометрии Методы осаждения. Классификация по рабочему раствору.	Содержание учебного материала	2	ОК2, ОК3, ПК1.1, ПК3.2 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Практическое занятие: Методы осаждения. Классификация по рабочему раствору. Способы фиксирования точки эквивалентности.	2	
Комплексонометрическое титрование.	Содержание учебного материала	2	ОК4,ОК6, ОК7,ПК2.3,

Механизм действия металл-индикаторы	Практическое занятие: Комплексонометрическое титрование, способы. Металл-индикаторы, механизм действия. Применение метода.	2	ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
Метрологические аспекты химического анализа (продолжение)	Содержание учебного материала	6	ОК4, ОК6, ОК7, ПК2.3, ПК1.3 ЛРВ 7; ЛРВ 13; ЛРВ 25
	Практическое занятие: Основные стадии (этапы) количественного анализа.	2	
	Практическое занятие: Химический анализ как измерение количества вещества	2	
	Практическое занятие: Статистическая обработка результатов анализа при нормальном распределении	2	
Химические методы анализа	Содержание учебного материала	6	ОК4, ОК5, ОК9, ПК2.2, ПК3.1 ЛРВ26; ЛРВ 27; ЛРВ 29
	Практическое занятие: Химические методы качественного анализа	2	
	Практическое занятие: Гравиметрический анализ	2	
	Практическое занятие: Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование (метод нейтрализации)	2	
	Дифференцированный зачет	2	
	Всего:	104	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебной лаборатории аналитической химии.

Оборудование учебного кабинета: весовая комната, посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; лабораторные столы; вытяжной шкаф; стол для титрования; сушильная доска.

Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук, компьютер, комплект плакатов, альбом технологических схем, методические указания к выполнению практических работ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Ищенко А.А. Аналитическая химия. Издательский центр «Академия», 2017– 480 с.

Дополнительные источники:

1. Учебное пособие для техникумов. М.: Химия, 1980.
2. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии. Учебное пособие для учащихся техникумов. М.: Высшая школа, 1979.
3. Основы аналитической химии в 2-х книгах. Под ред. Золотова Ю.А. М.: Высшая школа, 2000.
4. Барсукова З.С. «Аналитическая химия». М.: Высшая школа, 1990.
5. Основы аналитической химии в 3-х книгах. Крешков А.П. М.: Химия, 1965.

Интернет – ресурсы:

1. Химик. Сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xumuk.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Мануйлов, А. В., Родионов, В. И. Основы химии. Интернет-учебник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.hemi.nsu.ru. – Загл. с экрана.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы аналитической химии; - аналитическую классификацию катионов; - методы качественного анализа; качественные реакции катионов и анионов; - методы количественного анализа; - требования к реакциям в титриметрии, установочным веществам, титрованным растворам; вычисления в титриметрическом анализе; - приемы безопасной работы в лаборатории 	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Проверочные и самостоятельные работы, фронтальный и индивидуальный опросы, контрольные работы, тестирование, наблюдение за выполнением практических заданий, подготовка сообщений, презентаций, экзамен</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор хода анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию; - описывать уравнениями химических реакций ход анализа; - владеть техникой обычных аналитических операций; - анализировать вещество с соблюдением правил техники безопасности; - грамотно оформлять и обрабатывать полученные результаты; - работать с мерной посудой; на аналитических весах; - готовить рабочие растворы, устанавливать их титр, поправочный коэффициент и молярную 	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные</p>	

концентрацию эквивалента; - применять методы количественного анализа при контроле веществ; - наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные; - производить расчеты результатов анализа; - пользоваться справочной литературой; -	задания содержат грубые ошибки.	
--	------------------------------------	--