



Digitally signed by
Носырева Галина
Александровна
DN: C=RU,
OU=Директор, O=ГБПОУ
МО "СПК", CN=Носырева
Галина Александровна,
E=mo_spkolledzh@mosreg
.ru
Reason: Я утверждаю
данный документ
Location: Сергиев Посад
Date: 2023-09-27 15:50:29

Министерство образования Московской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Московской области
«Сергиево-Посадский колледж»

Утверждена приказом директора
ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский
колледж»

№ _____ от _____ 2023 года

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

г.Сергиев Посад
2023 г.

РАССМОТРЕНО
на заседании ЦК
химических дисциплин

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по УМР

Программа учебной дисциплины Аналитическая химия разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1554 от 09 декабря 2016 года и зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 22 декабря 2016 года (Регистрационный № 44899) с учетом запросов работодателей на дополнительные результаты освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, не предусмотренных ФГОС СПО.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Московской области «Сергиево-Посадский колледж»

Автор-разработчик:

Макридина Елена Вячеславовна - преподаватель ГБПОУ МО «Сергиево-Посадский колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	20

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

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

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1-9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности; Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных	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. Сущности гравиметрического анализа; Техники выполнения гравиметрического анализа; Основных операций гравиметрического анализа; Областей применения гравимет-

общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. Оценивать соответствие методики задач анализа по диапазону измеряемых значений и точности. Выбирать оптимальные методы анализа. Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами. Проводить метрологическую обработку результатов анализов. 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	рического анализа; Сущности титриметрического анализа; Способов выражения концентрации; Правил приготовления стандартных и стандартизованных растворов; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ Классификацию физико-химических методов анализа; Устройство современного лабораторного оборудования, используемое в лаборатории для оптических, электрохимических и хроматографических анализов; Свойства реактивов и предъявляемые к ним требования; Требования к качеству проб и проводимых анализов.
---	--

	растворах слабых и сильных электролитов; Проводить осаждение ионов; Проводить дробное осаждение ионов; Определять степень насыщения растворов; Проводить расчет pH растворов сильных и слабых электролитов; Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УМЕНИЯ Выбирать методику определения катионов I - VI аналитической группы; Выбирать методику определения анионов I - III аналитической группы; Сравнивать методы анализа, выявлять достоинства и недостатки; Пользоваться схемами к приборам и калибровочными графиками; Строить калибровочные графики, кривые титрования; Объяснять работу прибора по схеме; Рационально распределять время при проведении анализов.	
--	--	--

Обоснование вариативной части (согласно учебному плану по специальности). В рабочей программе 160 часа отведено на освоение дисциплины согласно ФГОС СПО, а 26 часов добавлено из вариативной части для более углубленного изучения аналитической химии (6 часов) и отработки практических навыков и умений при выполнении лабораторных работ (20 часов).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	160
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	82
Из них:	
теоретическое обучение	48
лабораторные работы	36
практические занятия	46
Самостоятельная работа	12
Консультации	10
Промежуточная аттестация - экзамен	8

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 Аналитическая химия

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
	Раздел 1. Качественный анализ			
Тема 1.1. Теоретические основы качественного анализа.	Содержание учебного материала	12		ОК 1- 9
	1. Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Предмет, содержание и задачи аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы, измерение, оценка результата измерения.			ПК 1.1
	2. Теоретические основы качественного анализа. Химическая идентификация. Специфические реакции. Методы качественного анализа. Количественные характеристики чувствительности. Аналитическая классификация ионов. Сульфидная система классификации катионов. Кислотно-основная система классификации катионов. Классификация анионов			ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	3. Закон действия масс как основа качественного анализа. Скорость химической реакции. Факто-			

	ры, влияющие на скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Химическое равновесие. Константа равновесия химической реакции. Принцип Ле Шателье. Влияние на химическое равновесие температуры, давления и концентрации реагирующих веществ. 4. Основные положения теории электролитической диссоциации. Понятие диссоциации. Электролит. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основные свойства веществ. Теория, основана на механизме диссоциации Аррениуса. Амфотерность. 5. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Расчет pH слабых и сильных кислот. Расчет pH и pOH слабых и сильных оснований. Буферные растворы. Буферная сила и буферная емкость. 6. Равновесие в гетерогенных системах. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Произведение растворимости. Определение возможности выпадения осадка по произведению растворимости. Выбор осадителя. Влияние сильных электролитов на растворимость. Солевой эффект. Влияние температуры на растворимость. 7. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Степень гидролиза. Расчет pH в растворе кислых солей. 8. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод электронно-			
--	--	--	--	--

	ионного баланса. 9. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Комплексные ионы. Строение комплексных соединений. Комплексообразователь. Лиганды. Определение заряда комплексных ионов. Координационное число комплексообразователя.			
	Практические занятия и лабораторные работы	12	12	
	1. Практическое занятие. Решение задач на тему «Чувствительность аналитических реакций» 2. Практическое занятие. Решение задач на тему «Химическое равновесие». 3. Практическое занятие. Решение задач на тему «Ионное равновесие» 4. Практическое занятие. Решение задач на тему «Равновесие в насыщенных растворах» 5. Практическое занятие. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций 6. Практическое занятие. Решение задач на тему «Комплексные соединения»			
Тема 1.2. Обнаружение индивидуальных ионов и анализ смесей ионов.	Содержание учебного материала	10		ОК 1- 9
	1. Характеристика катионов I аналитической группы. Частные реакции катионов. 2. Характеристика катионов II аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов 3. Характеристика катионов III аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 4. Характеристика катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива. Частные			ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1

	реакции катионов. 5. Характеристика катионов V аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 6. Характеристика катионов VI аналитической группы. Действие группового реактива. Частные реакции катионов. 7. Реакции анионов I-III аналитических групп.			ПК 2.2 ПК 2.3
	Практические занятия и лабораторные работы	18	18	
	1. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов I – VI аналитической группы 2. Лабораторная работа. Выбор методики определения катионов I – VI аналитической группы. 3. Лабораторная работа. Выбор методики определения анионов I – III аналитической группы 4. Лабораторная работа. Анализ смеси катионов I-III групп 5. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов IV аналитической группы. 6. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов V аналитической группы. 7. Лабораторная работа. Изучение характерных реакций катионов VI аналитической группы 8. Лабораторная работа. Анализ смеси катионов V-VI аналитических групп 9. Лабораторная работа. Анализ анионов I-III аналитических групп.			
	Самостоятельная работа обучающихся	6		
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 1. Подготовить презентации на темы: 1. История развития аналитической химии. 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. 3. Важнейшие классы неорганических веществ. 4. Основные типы химических реакций в неорганической и аналитической химии.			

5. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. 6. Подготовка отчетов по лабораторным работам. 7. Техника аналитических работ. Посуда и оборудование в качественном анализе. 8. Способы очистки химической посуды.			
	Раздел 2. Количественный анализ		
Тема 2.1 Погрешность в химическом анализе	Содержание учебного материала	4	ОК 1- 9
	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Правильность и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы.		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1
	Практические занятия и лабораторные работы	6	6
	Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»		ПК 2.2 ПК 2.3
Тема 2.2. Гравиметрический анализ	Содержание учебного материала	6	
	1. Сущность гравиметрического анализа. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода. 2. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прока-		ОК 1- 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1

Тема 2.3. Объемный анализ	ливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования. 3. Свойства реактивов и предъявляемые к ним требования; Требования к качеству проб и проводимых анализов.			ПК 2.2 ПК 2.3
	Практические занятия и лабораторные работы	16	16	
	1. Практическая работа «Расчет навески» 2. Практическая работа «Расчет растворителя и осаждающего реактива» 3. Практическая работа «Вычисление результатов гравиметрических анализов» 4. Лабораторная работа «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»			
	Содержание учебного материала	16		
	1. Общая характеристика объемных методов анализа. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. 2. Концентрация раствора. Количество вещества. Способы выражения концентрации раствора: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр раствора, титр рабочего раствора по определяемому веществу. Массовая доля вещества. Фактор эквивалентности. Разбавление и концентрирование растворов. Формулы пересчета			ОК 1- 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3

	концентрации растворов. Требования к качеству проб и проводимых анализов. Свойства реактивов и предъявляемые к ним требования; 3. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Оформление результатов титриметрического анализа. 4. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Использование фиксаналов. 5. Кислотно-основное титрование. Основные рабочие растворы в методе кислотно-основного титрования. Стандартные вещества. Основные и кислотные индикаторы метода. Область перехода и показатель титрования индикатора. Кривые кислотно-основного титрования. Скачек титрования. Выбор индикатора. Применение метода. 6. Окислительно-восстановительное титрование. Кривые титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Перманганометрия. Йодометрия. Дихроматометрия. 7. Осадительное титрование. Кривые осадительного			
--	--	--	--	--

	титрования. Индикаторы осадительного титрования.			
	8. Методы комплексообразования. Комплексонометрия. Типы комплексонов. Индикаторы комплексонометрии. Применение комплексонометрии. Приготовление и стандартизация раствора трилона Б.			
	<i>Практические занятия и лабораторные работы</i>	30	30	
	1. Решение задач по теме «Способы выражения концентрации растворов»			<i>ОК 1- 9</i>
	2. Решение задач по теме «Приготовление и установка титров рабочих растворов кислотно-основного титрования»			<i>ПК 1.1</i>
	3. Решение задач по теме «Вычисление результатов кислотно-основного титрования»			<i>ПК 1.2</i>
	4. Решение задач по теме «Вычисление результатов пермангонатометрии и йодометрии»			<i>ПК 1.3</i>
	5. Решение задач по теме «Вычисление результатов осадительного титрования»			<i>ПК 1.4</i>
	6. Решение задач по теме «Вычисление результатов комплексонометрических определений»			<i>ПК 2.1</i>
	7. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартному раствору соляной кислоты»			<i>ПК 2.2</i>
	8. Лабораторная работа «Определение концентрации карбоната натрия в контрольном растворе»			<i>ПК 2.3</i>
	9. Лабораторная работа «Определение концентрации соды и щелочи при совместном присутствии»			

	10. Лабораторная работа «Определение общей жесткости воды» 11. Лабораторная работа «Определение концентрации пермангоната калия в контрольном растворе по стандартному раствору щавелевой кислоты» 12. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия по стандартизованному раствору пермангоната калия» 13. Лабораторная работа «Определение концентрации тиосульфата натрия с помощью раствора бихромата калия» 14. Лабораторная работа «Определение концентрации раствора йода по стандартизованному раствору тиосульфата натрия» 15. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора трилона Б» 16. Лабораторная работа «Приготовление и стандартизация раствора нитрата серебра» 17. Лабораторная работа «Определение концентрации железа в соли Мора» 18. Лабораторная работа «Определение концентрации уксусной кислоты в контрольном растворе»			
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	6		
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2. Подготовить презентации на темы: 1. Алгоритм составления окислительно – восстановительных реакций. 2. Общие правила работы и правила техники безопасности в лаборатории аналитической химии.				

3. Аналитические весы, устройство, правила взвешивания.
4. Окислительно-восстановительные реакции. Метод ионного баланса.
5. Изучение теоретических основ кислотно-основного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода;
6. Изучение теоретических основ окислительно-восстановительного титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода;
7. Изучение теоретических основ комплексонометрического титрования. Рабочие растворы и индикаторы метода;
8. Изучение теоретических основ осадительно титрования.. Рабочие растворы и индикаторы метода.
9. Кривые осадительного титрования.
10. Способы пересчета концентраций.
11. Косвенный анализ в гравиметрии.

Консультации	10		
Промежуточная аттестация - экзамен	8		
Всего:	160		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Химических дисциплин»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- учебно-методический комплекс по предмету
- дидактический материал;
- раздаточный материал, схемы, плакаты;
- интерактивная доска.

Лаборатория «Аналитической химии»

Оборудование лаборатории:

весы аналитические, технические, электронные, электродистиллятор, электроплитки, водяные бани, термостаты или сушильные шкафы, муфельная печь, эксикаторы, газовые горелки или спиртовки, аппарат Киппа, приборы для физико-химических методов анализа: фотометр, рефрактометры, потенциометр, аппаратура для потенциометрического титрования, вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; штативы металлические; электроплитки; центрифуга лабораторная.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2.1. Печатные издания

Основные источники:

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.
2. ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2005.- 14 с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 15 с.
5. Ю.М.Глубоков, В.А.Головачёва Аналитическая химия: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования; под ред. А.А.Ищенко. – 13-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2022г.

6. Ю.М.Глубоков, В.А.Головачёва Аналитическая химия: учебник для студентов учреждений сред. проф. образования; под ред. А.А.Ищенко. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2023г.

7. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа / Валова (Копылова) В.Д., Паршина Е.И. - М.: Дашков и К, 2022. - 200 с.: ISBN 978-5-394-01301-0 – электронная библиотека znanium.com

Дополнительные источники:

1. Основы аналитической химии. В 2 томах. Учебник для студ. Учреждений высш. Образ. (Т.А. Большова и др.) под редакцией Ю.А. Золотова – 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2014г.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2023 - электронная библиотека znanium.com.

2. <http://www.alhimik.ru/>

3. <http://www.college.ru/chemistry/index.php>

4. <http://chemistry-chemists.com/> журнал Химия и химии

5. <http://www.chemport.ru/> Химический портал

6. <http://veronium.narod.ru/> VERONIUM

7. <http://maratak.m.narod.ru/> Виртуальная химическая школа

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Методы оценки	Критерии оценки
Раздел 1		
Знания Правила хранения, использования, утилизации химических реактивов; Методов качественного анализа; Условий проведения аналитических реакций; Аналитической классификации ионов; Закона действия масс; Теории электролитической диссоциации; Кисотно-основных свойств веществ; Способов расчета рН растворов; Характеристик комплексных соединений; Способов обнаружения катионов; Способов обнаружения анионов.	Письменный опрос Устный опрос Экзамен	Демонстрирует знания: правил 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 рН растворов; характеристик комплексных соединений; способов обнаружения катионов; способов обнаружения анионов. 90-100% правильных ответов – 5(отлично) 70-89% правильных ответов – 4(хорошо) 55-69% правильных ответов 3(удовлетворительно) Менее 55% - 2(не удовлетворительно)
Умения 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 рН растворов сильных и слабых электролитов;	Защита лабораторных и практических работ	Демонстрирует знания: 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 рН растворов сильных и слабых электролитов; проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; про-

Проводить расчеты с целью приготовления буферных растворов; Рассчитывать концентрацию комплексных ионов в растворе комплексной соли; Проводить качественный анализ катионов; Проводить качественный анализ анионов. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УМЕНИЯ Выбирать методику определения катионов I - VI аналитической группы; Выбирать методику определения анионов I - III аналитической группы;		<i>проводить качественный анализ катионов; проводить качественный анализ анионов; выбирать оптимальный метод анализа</i> <i>Экспертное наблюдение</i>
Действия Проведение качественного анализа неорганических веществ	Защита лабораторных и практических работ	<i>Экспертное наблюдение</i>
Раздел 2		
Знания 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; Методов и способов титриметрического анализа; Этапов обработки данных титриметрического анализа; Метрологических характеристик методик. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ Классификацию физико-химических методов анализа; Устройство современного лабораторного оборудования, используемое в лаборатории для оптических, электрохимических и	Письменный опрос Устный опрос Экзамен	<i>Демонстрирует знания: 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; методов и способов титриметрического анализа; этапов обработки данных титриметрического анализа; метрологических характеристик методик.</i> <i>90-100% правильных ответов – 5(отлично)</i> <i>70-89% правильных ответов – 4(хорошо)</i> <i>55-69% правильных ответов 3(удовлетворительно)</i> <i>Менее 55% - 2(не удовлетворительно)</i>

хроматографических анализов; Свойства реактивов и предъявляемые к ним требования; Требования к качеству проб и проводимых анализов.		
Умения Выбирать оптимальный метод анализа; Проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; Проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; Проводить метрологическую обработку данных; Выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; Проводить расчет концентрации раствора; Проводить приготовление растворов и реактивов; Проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; Проводить расчет результатов титриметрического анализа. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УМЕНИЯ Сравнивать методы анализа, выявлять достоинства и недостатки; Пользоваться схемами к приборам и калибровочными графиками; Строить калибровочные графики, кривые титрования; Объяснять работу прибора по схеме; Рационально распределять время при проведении анализов.	<i>Защита лабораторных и практических работ</i>	<i>Демонстрирует знания: проводить расчеты, необходимые для выполнения гравиметрического анализа; проводить гравиметрический анализ органических и неорганических веществ; проводить метрологическую обработку данных; выбирать оптимальный метод титриметрического анализа; проводить расчет концентрации раствора; проводить приготовление растворов и реактивов; проводить титриметрический анализ органических и неорганических веществ различными методами и способами; проводить расчет результатов титриметрического анализа.</i> <i>Экспертное наблюдение</i>
Действия Проведение количественного анализа органических и неорганических веществ	<i>Защита лабораторных и практических работ</i>	<i>Экспертное наблюдение</i>