

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Целями освоения дисциплины «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа» являются теоретическая и практическая подготовка студентов по вопросам выбора метода анализа и его практического осуществления для получения информации о качественном и количественном составе того или иного объекта при решении выпускником задач будущей профессиональной деятельности.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности	
2.1.2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.3	Физическая химия	
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.1.5	Химия	
2.1.6	Математика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Дополнительные главы физической химии	
2.2.2	Курсовая научно-исследовательская работа	
2.2.3	Моделирование химико-технологических процессов	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Знать:
ОПК-1-31 аналитические группы ионов, методы их обнаружения и проведения группового анализа
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Уметь:
ОПК-5-У1 ставить цель и гипотезу исследования, подбирать оптимальные аналитические методики, рассчитывать погрешность определения
ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
Уметь:
ОПК-1-У1 проводить анализ растворов, содержащих смесь катионов
ОПК-5: Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями
Владеть:
ОПК-5-В1 владеть методами статистической обработки результатов анализа

ОПК-1: Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области

Владеть:

ОПК-1-В1 методами химического и физико-химического анализа состава вещества

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Качественный анализ							
1.1	Аналитические реакции и их типы. Условия выполнения аналитических реакций. Дробный и систематический качественный анализ. Классификация катионов по кислотно-основному методу /Лек/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Определение катионов III, IV аналитических групп /Лаб/	5	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р1
1.3	Анализ смеси катионов III, IV групп /Лаб/	5	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р2
1.4	Качественный анализ /Ср/	5	7	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.5	Метрологические основы аналитической химии. Аналитический сигнал. Точность результатов анализа: воспроизводимость и правильность. Погрешности хим.анализа. Точность результатов анализа: воспроизводимость и правильность. Доверительный интервал. Предел обнаружения. Обработка результатов измерений. Случайные погрешности. Их оценка. Значащие цифры и правила округления. /Ср/	5	5	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Гравиметрический анализ							
2.1	Операции в гравиметрическом анализе. Влияние различных факторов на полноту осаждения. Выбор осадителя. Условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. /Лек/	5	4	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.2	Осаждаемая и гравиметрическая формы. Требования к ним. Гравиметрический множитель, расчеты. /Лек/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Осаждение (Образование осадка) /Лаб/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р3
2.4	Проведение пробы на полноту осаждения и промывания осадка. Проба на полноту промывания. Фильтрование, прокаливание осадка. /Лаб/	5	4	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р4
2.5	Взвешивание и определение массы серы в осадке. Расчеты. /Лаб/	5	5	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р5
2.6	Гравиметрический анализ /Ср/	5	10	ОПК-1-В1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Титриметрический анализ							
3.1	Титриметрический анализ: Требования к реакциям. Методы титрования. Стандартные и стандартизованные растворы. Точка эквивалентности и точка конца титрования. Скачок титрования. Расчет кривых титрования. Расчет результатов прямого и обратного титрования, титрования по замещению /Лек/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.6Л2.2Л3. 2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Кислотно-основное титрование. Индикаторы. Кривые титрования. Расчет фактора эквивалентности. Приготовление рабочих растворов. Выбор индикаторов. Индикаторные погрешности. Титрование многоосновных кислот и многокислотных оснований. Особенности титрования солей слабых кислот и оснований. /Лек/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Титриметрический анализ. Кислотно-основное титрование. /Лаб/	5	4	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	работа в парах		Р6
3.4	Кислотно - основное титрование /Ср/	5	11	ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.5	Окислительно-восстановительное титрование. Факторы, влияющие на величину скачка титрования в редоксиметрии. Перманганатометрия. Хроматометрия. Иодометрия. Броматометрия. Приготовление и стандартизация титрантов . Условия титрования. Индикаторы. Кривые титрования. Расчет фактора эквивалентности . Расчет кривых титрования. /Лек/	5	3	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	Окислительно - восстановительное титрование. Перманганатометрия /Лаб/	5	7	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	решение исследовател ьских задач		Р7
3.7	Окислительно - восстановительное титрование /Ср/	5	12	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 4. Комплексонометрия							
4.1	Комплексонометрическое титрование. Комплексон 3 (трилон Б) как основной комплексообразующий реагент. Индикаторы. Кривые титрования. Расчет кривых титрования . Условные константы устойчивости. Факторы, влияющие на величину скачка титрования в комплексонометрии: концентрация дополнительного лиганда и рН раствора. Расчет результатов титрования. контрольная работа №1 /Лек/	5	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	
4.2	Комплексонометрическое титрование /Ср/	5	12	ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.3	Комплексонометрическое титрование. /Лаб/	5	4	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	работа в парах		Р8
4.4	зачет /Зачёт/	5	0	ОПК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-З1				
	Раздел 5. Физико-химические методы анализа							
5.1	Физико-химические методы анализа. Классификация методов /Лек/	6	4	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Электрохимические методы анализа /Лек/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.3	Спектроскопические (оптические) методы анализа /Лек/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			

5.4	Хроматографические методы анализа /Лек/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.5	Радиометрические методы анализа /Лек/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.6	Масс-спектрометрические методы анализа Контрольная работа №2 /Лек/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
5.7	Подготовка проб к анализу. Ошибки анализа /Лек/	6	3	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.8	Методы приготовления стандартных растворов /Лаб/	6	2	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	работа в парах		Р9
5.9	Статистическая обработка результатов анализов /Ср/	6	1	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.10	Кондуктометрия /Лаб/	6	3	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р10
5.11	Фотометрические методы анализа /Лаб/	6	7	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	решение исследовательских задач		Р11
5.12	Потенциометрические методы анализа. Определение хрома методом потенциометрического титрования /Ср/	6	1	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.13	Потенциометрические методы анализа. Определение кислотности среды /Лаб/	6	6	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р13
5.14	Электрогравиметрический метод определения содержания меди в стали /Ср/	6	1	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.15	Общая характеристика и классификация спектральных методов анализа. Атомные и молекулярные спектры, их происхождение, вид и основные характеристики. Абсорбционная спектроскопия: ее сущность. /Ср/	6	3	ОПК-1-В1	Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			

5.16	<p>Фотометрический анализ. Основной закон светопоглощения, оптическая плотность, пропускание, молярный коэффициент светопоглощения. Аддитивность светопоглощения. Условия соблюдения закона Бугера-Ламберта-Бера. Приборы для фотометрии и спектрофотометрии. Выбор оптимальных условий фотометрического определения. Способы определения концентрации. Качественный и количественный анализ. Анализ в видимой, ультрафиолетовой и инфракрасной области. Расчеты в фотометрическом анализе /Ср/</p>	6	8	ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.17	<p>Определение меди (2) методом дифференциальной фотометрии /Лаб/</p>	6	8	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4	решение исследовательских задач		Р14
5.18	<p>Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация). Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах. /Ср/</p>	6	5	ОПК-1-В1 ОПК-5-У1	Л1.2 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4			

5.19	Кондуктометрия: измерение электропроводности анализируемого раствора. Теоретические основы метода. Электропроводность растворов (удельная, эквивалентная). Электрофоретический и релаксационные эффекты. Зависимость электропроводности от концентрации электролита в растворе. Электропроводность бесконечно разбавленного раствора. /Ср/	6	4	ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.20	Кондуктометрическое титрование. Вид кривых кондуктометрического титрования. Примеры. Особенности и достоинства метода. Высокочастотное титрование. Типы измерительных ячеек. Поляризация молекул в поле высокой частоты (ориентационная и деформационная). /Ср/	6	4	ОПК-1-В1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.21	Определение бария высокочастотным титрованием /Ср/	6	3	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.22	Определение щелочности воды потенциометрическим титрованием /Лаб/	6	8	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах		Р15
5.23	экзамен /Экзамен/	6	27	ОПК-1-З1 ОПК-1-В1 ОПК-5-В1 ОПК-1-У1 ОПК-5-У1	Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМЗ	