ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 1060A5DD076C1D708BBBAD48EDF7B4FB
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА"
Действителен: с 18.04.2024 до 12.07.2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»

Естественно-географический факультет
Кафедра биологии и химии

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по УР
М. Х. Чанкаев
«29» мая 2024 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия
(наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки»
(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Биология и химия

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная/заочная

Год начала подготовки –2019

Карачаевск, 2024

Составитель: к.х.н., доц. Салпагарова З.И.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 126, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль – Биология, химия, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: биологии и химии на 2024-2025 уч. год

Протокол № 10 от 20.05. 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля) 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)
7
5.2. Тематика и краткое содержание лабораторных занятий 15
5.3. Примерная тематика курсовых работ 15
6. Образовательные технологии 15
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 16
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций 16
7.2.Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины 24
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: 24
7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен/экзамен) 25
7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров 27
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса 32
8.1. Основная литература: 32
8.2. Дополнительная литература: ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля) 33
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) 330
10.1. Общесистемные требования 330
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины 331
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения 35
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 35
11.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 36
12. Лист регистрации изменений 37

1. Наименование дисциплины (модуля)

Аналитическая химия

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов химии, необходимых для понимания роли химии в профессиональной деятельности, постановке цели и выбору путей её достижения; освоения основных методов химического анализа, применяемых в решении профессиональных задач и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения цели ставятся задачи:

- овладение основными методами исследования и решения аналитических задач;
- развитие представлений об основных методах аналитической химии и применение их в практической деятельности;
- выработка умения самостоятельно применять аналитические знания и проводить химический анализ сложных веществ

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки, квалификация– Бакалавр.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б1. О.26) относится к обязательной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 4-5курсе в 8-9 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.О.26
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является базовой, знакомит студентов с самыми общими представлениями о профессии и опирается на входные знания, полученные в общеобразовательной школе.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Изучение дисциплины «Аналитическая химия» необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла «Органический синтез», «Химия высокомолекулярных соединений» и другие.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Аналитическая химия» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и	***Знать:*** общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение. ***Уметь:*** подбирать со-

		осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса. ОПК-8.3. Осуществляет педагогическую деятельность с учетом роли и места образования в жизни человека и общества в области биологических (химических) знаний	ответствующие химические знания в организации образовательного процесса. ***Владеть:*** системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в прикладном значении химии.
ПК-5	Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	ПК-5.1. Знает закономерности,принципы и уровни формирования и реализации содержания биологического (химического) образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса биологии (химии) ПК-5.2. Осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения биологии (химии) в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся ПК-5.3. Владеет предметным содержанием биологии (химии) ПК-5.4. Применяет современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях; навыки проведения химического эксперимента, основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических	***Знать:*** Основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция) ***Уметь:***применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы). ***Владеть:*** методами использования приемов

		веществ и реакций.	качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).
ПК-7	Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области и области образования	ПК-7.1. Применяет теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования ПК-7.2. Формирует междисциплинарные связи в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и методической деятельности ПК-7.3. Осуществляет постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и профессиональных задач	***Знать:*** основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области ***Уметь:*** анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы). ***Владеть*:** навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных вы-

			водов

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 5 ЗЕТ, 180 академических часа.

Объём дисциплины	*Всего часов*	
	для очной формы обучения	*для заочной формы обучения(5-6курс)*
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)		
Аудиторная работа (всего):	80	14
в том числе:		
лекции	28	4
семинары, практические занятия	24	6
практикумы		
лабораторные работы	28	4
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы		
консультация перед экзаменом	4	4
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100	150
Контроль самостоятельной работы		16
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен/экзамен	экзамен/экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб			

	Раздел. Теоретические основы аналитической химии.	**32**	**6**		**6**	**20**		
1.	Тема: Аналитическая химия, ее задачи и методы. Виды анализа /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
2.	Тема: Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения). Средства индивидуальной защиты. Правила пожарной безопасности в лаборатории. Правила электробезопасности в лаборатории/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
3.	Тема: Краткий исторический очерк развития аналитической химии/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
4.	Тема: Титриметрические методы анализа. Общая характеристика/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
5.	Тема: Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
6.	Тема: Химическое равновесие в аналитической химии/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
7.	Тема: Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции) в химическом анализе /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
8.	Тема: Методы химического осаждения и соосаждения, экстракция органическими растворителями, возгонка,дистилляция/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
9.	Тема: Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые)/ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
	Раздел. Качественный химический анализ.	**36**	**8**		**8**	**20**	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
10.	Тема: Основные понятия и методы качественного химического анализа/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа

11.	Тема: Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа(сантиграмм-метода). Полумикроанализ. Капельные и микрокристаллические реакции/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
12.	Тема: Методы испарения, озоления, осаждения, экстракции/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
13.	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
14.	Тема: Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
15.	Тема: Закон действия масс/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
16.	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
17.	Тема: Реакции обнаружения катионов второй аналитической группы /лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
18.	Тема: Реакции обнаружения анионов 1 аналитической группы/ср/.	4				4	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
19.	Тема: Анализ неизвестного сухого вещества/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
20.	Тема: Обнаружение катионов и анионов 2,3 аналит.групп/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
21.	Тема: Протолитическая теория кислот и оснований/ср/.	4				4	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
	Раздел. Количественный химический анализ	**80**	**10**	**16**	**10**	**44**		
22.	Тема: Предмет и методы количественного анализа/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
23.	Тема: Гравиметрический анализ (гравиметрия) /лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
24.	Тема: Оборудование в количественном анализе. Правила обращения с аналитическими ве-	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат

	сами/ср/.							
	9 семестр							
25.	Тема: Титриметрический анализ/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
26.	Тема: Общая схема аналитического определения/лаб/.	2			2			Лабораторная работа
27.	Тема: Вычисления в титриметрическом анализе/пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
28.	Тема: Автопротолиз, водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH). Буферные растворы, состав, свойства, буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
29.	Тема: Методы кислотно- основного титрования (методы нейтрализации)/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
30.	Тема: Приготовление стандартизированного раствора хлороводородной кислоты/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
31.	Тема: Буферные системы и их роль в жизнедеятельности человека/ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат
32.	Тема: Методы осадительного титрования /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
33.	Тема: Приготовление стандартизированн.раствора нитрата серебра, тиоцианата аммония/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
34.	Тема: Применение осадительного титрования/пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Фронтальный опрос
35.	Тема: Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков/ср/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат
36.	Тема: Комплексонометрическое титрование/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
37.	Тема: Приготовл.станд.раствора перманганата калия., стандартного раствора щавелевой кислоты/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа

38.	Тема: Применение перманганатометрического титрования/пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
39.	Тема: Произведение растворимости /ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат
40.	Тема: Приготовление стандартизированного раствора тиосульфата натрия и иода/пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
41.	Тема: Источники погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Классификация погрешностей анализа /ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат
	Раздел 4. Инструментальные методы анализа.	**32**	**4**	**8**	**4**	**16**		
42.	Тема: Общая характеристика инструментальных методов анализа /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
43.	Тема: Оптические (спектральные) методы анализа/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
44.	Тема: Радиометрические методы анализа/пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Фронтальный опрос
45.	Тема: Использование метода радиометрического анализа /ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат
46.	Тема: Хроматографический анализ /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
47.	Тема: Концентрирование ионов из разбавленных растворов. определение содержания нитрата в растворе/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
48.	Тема: Разделение железа и меди с помощью хроматографии на бумаге /пз/.	4		4			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
49.	Тема: Способы получения хроматограмм (элюентная, вытеснительная, фронтальная). Сущность метода газожидкостной хроматографии. Особенности метода высокоэффективной жидкостной хроматографии. Конструкционные особенности приборов ВЭЖХ /ср/.	8				8	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Реферат

	Всего	**180**		**24**	**28**	**100**		

Для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
		всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. работа	Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля
			Лек	Пр	Лаб	контр		
	Раздел. Теоретические основы аналитической химии.	**20**	**2**		**2**	**16**		
1.	Тема: Аналитическая химия, ее задачи и методы. Виды анализа /лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
2.	Тема: Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения). Средства индивидуальной защиты. Правила пожарной безопасности в лаборатории. Правила электробезопасности в лаборатории/лаб/.	4				4	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
3.	Тема: Титриметрические методы анализа. Общая характеристика/лз/.	4				**4**	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
4.	Тема: Вычисление концентрации водородных ионов в водных растворах кислот и оснований/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
5.	Тема: Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции) в химическом анализе /лз/.	4				**4**	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
6.	Тема: Методы химического осаждения и соосаждения, экстракция органическими растворителями, возгонка,дистилляция/лаб/.	4				4	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
	Раздел. Качественный химический анализ.	**44**				**44**	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
7.	Тема: Основные понятия и методы качественного химического анализа/лз/.	4				**4**	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
8.	Тема: Лабораторное оборудо-	4				4	ОПК-8	Устный

	вание и техника полумикроанализа(сантиграмм-метода). Полумикроанализ. Капельные и микрокристаллические реакции/лаб/.						ПК-5 ПК-7	опрос
9.	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
10.	Тема: Реакции обнаружения катионов первой аналитической группы/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
11.	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
12.	Тема: Реакции обнаружения катионов второй аналитической группы /лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
13.	Тема: Анализ неизвестного сухого вещества/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
14.	Тема: Обнаружение катионов и анионов 2,3 аналит.групп/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
	Раздел. Количественный химический анализ	**68**	**2**	**4**	**2**	**60**		
15.	Тема: Предмет и методы количественного анализа/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
16.	Тема: Гравиметрический анализ (гравиметрия) /лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
17.	Тема: Титриметрический анализ/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
18.	Тема: Общая схема аналитического определения/лаб/.	6				6		Лабораторная работа
19.	Тема: Вычисления в титриметрическом анализе/пз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
20.	Тема: Методы кислотно- основного титрования (методы нейтрализации)/лз/.	2	2				ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
21.	Тема: Приготовление стандартизированного раствора хлороводородной кислоты/лаб/.	2			2		ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
22.	Тема: Методы осадительного титрования /лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5	Устный опрос

							ПК-7	
23.	Тема: Приготовление стандартизированн.раствора нитрата серебра, тиоцианата аммония/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
24.	Тема: Применение осадительного титрования/пз/.	2		2			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Фронтальный опрос
25.	Тема: Комплексонометрическое титрование/лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
26.	Тема: Приготовл.станд.раствора перманганата калия., стандартного раствора щавелевой кислоты/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
27.	Тема: Применение перманганатометрического титрования/пз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
28.	Тема: Приготовление стандартизированного раствора тиосульфата натрия и иода/пз/.	2		2			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
	Раздел 4. Инструментальные методы анализа.	**32**		**2**		**30**		
29.	Тема: Общая характеристика инструментальных методов анализа /лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
30.	Тема: Оптические (спектральные) методы анализа/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
31.	Тема: Радиометрические методы анализа/пз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Фронтальный опрос
32.	Тема: Хроматографический анализ /лз/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Устный опрос
33.	Тема: Концентрирование ионов из разбавленных растворов. определение содержания нитрата в растворе/лаб/.	6				6	ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
34.	Тема: Разделение железа и меди с помощью хроматографии на бумаге /пз/.	2		2			ОПК-8 ПК-5 ПК-7	Лабораторная работа
	Всего	**180**	**4**	**6**	**4**	**150/16**		

5.2. Тематика лабораторных занятий

Учебным планом предусмотрены

5.3. Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

6. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

1.Обсуждение в группах

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождении истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

-задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5…. 10 ошибок);

-ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);

-назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

2.Публичная презентация проекта

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Ис-

пользование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

3.Дискуссия

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. *Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций*

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-8					
Базовый	**Знать:** общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение	Не знает общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение	В целом знает общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение	Знает общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение	
	Уметь: подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса	Не умеет подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса	В целом умеет подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса	Умеет подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса	

	Владеть: системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в прикладном значении химии	Не владеет системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в прикладном значении химии	В целом владеет системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в прикладном значении химии	Владеет системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в прикладном значении химии	
Повышенный	**Знать:** общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение				В полном объеме знает общее представление о педагогической деятельности; основные химические понятия и законы и их значение
	Уметь: подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса				Умеет в полном объеме подбирать соответствующие химические знания в организации образовательного процесса
	Владеть: системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в при-				В полном объеме владеет системой химических знаний в соответствующей области в объеме, предусмотренном программой дисциплины; понятиями и методами в при-

	кладном значении химии				кладном значении химии.
ПК-5					
Базовый	**Знать:**основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)	Не знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)	В целом знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)	Знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)	
	Уметь: применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция,	Не умеет применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические	В целом умеет применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические	Умеет применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические	

	электрохимические и хроматографические методы)	и хроматографические методы)	и хроматографические методы)	и хроматографические методы)	
	Владеть: методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)	Не владеет методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).	В целом владеет методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).	Владеет методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).	
Повышенный	**Знать:** сновные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (методы испарения,				В полном объеме знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов; методы разделения и концентрирования (мето-

	озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)				ды испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция)
	Уметь: применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)				В полном объеме умеет применять методы качественного и количественного химического анализа; определять группы катионов и анионов; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)
	Владеть: методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и анионов; ме-				В полном объеме владеет методами использования приемов качественного и количественного химического анализа; методами определения катионов и

	тодами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).				анионов; методами разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).
ПК-7					
Базовый	**Знать:** основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области	Не знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области	В целом знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области	Знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области	
	Уметь: анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирова-	Не умеет анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы	В целом умеет анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы	Умеет анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы	

	ния (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)	испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)	испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)	испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)	
	Владеть: навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов	Не владеет навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов	В целом владеет навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов	Владеет навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов	
Повышенный	**Знать:** основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области				В полном объеме знает основные понятия и методы качественного и количественного химического анализа; группы катионов и анионов;теоретические и практические знания в предметной области
	Уметь: анализировать результаты				В полном объеме умеет анализировать ре-

	эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)				зультаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы; применять методы разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы)
	Владеть: навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов				В полном объеме владеет навыками химического эксперимента с учетом правил техники безопасности при использовании химических реактивов, анализа результатов опытов и формулирования обоснованных выводов

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Краткий исторический очерк развития аналитической химии.
2. Основные типы химических реакции.
3. Химическое равновесие в аналитической химии.
4. Закон действующих масс. Константы равновесия реакций и процессов.

5. Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).
6. Методы испарения, озоления, осаждения, экстракции.
7. Закон действия масс.
8. Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы).
9. Протолитическая теория кислот и оснований.
10. Количественный анализ. Погрешности количественного анализа.
11. Автопротолиз, водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH). Вычисление [H+] и pH в водных растворах сильных и слабых кислот и оснований и гидролизующихся солей. Буферные растворы, состав, свойства, буферная емкость. Вычисление pH буферных растворов.
12. Буферные системы и их роль в жизнедеятельности человека.
13. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.
14. Произведение растворимости.
15. Источники погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Классификация погрешностей анализа.
16. Использование метода радиометрического анализа.
17. Использование метода колориметрического анализа.

Способы получения хроматограмм (элюентная, вытеснительная, фронтальная). Сущность метода газожидкостной хроматографии. Особенности метода высокоэффективной

Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

7.2.2. Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен/экзамен)

1. Предмет и методы аналитической химии, ее место в системе наук
2. Краткий исторический очерк развития аналитической химии.

3. Основные направления аналитической химии.
4. Химический анализ, классификация методов химического анализа
5. Отбор и подготовка пробы.
6. Источники погрешностей анализа. Классификация погрешностей анализа.
7. Среднее значение определяемой величины, случайные отклонения, дисперсия, стандартное откло нение, доверительный интервал.
8. Статистическая обработка результатов измерений
9. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений.
10. Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа.
11. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа.
12. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков.
13. Типы реакций в аналитической химии. Кислотно–основные реакции. Современные представления о кислотах и основаниях.
14. Кислотные и основные свойства растворителей. Активность электролитов, коэффициент активности. Ионная сила раствора.
15. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации
16. Закон действующих масс. Константы равновесия реакций и процессов.
17. Процессы осаждения и соосаждения.
18. Водородный и гидроксильный показатели (pH и pOH).
19. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
20. Буферные растворы и их свойства. Буферная емкость.
21. Общая характеристика комплексных соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. - Константы устойчивости и нестойкости..
22. Реакции комплексообразования. Влияние различных факторов на комплексообразование в растворах.
23. Применение органических реагентов в аналитической химии.
24. Окислительно–восстановительные реакции.
25. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы.
26. Некоторые основные понятия (разделение, концентрирование, коэффициент (фактор) концентрирования).
27. Дать определение методам испарения, озоления, осаждения, соосаждения, кристаллизации, экстракции.
28. Классификация методов разделения и концентрирования.
29. Методы экстракции.
30. Хроматографические методы анализа.
31. Осадочная хроматография. Гель–хроматография.
32. Основные принципы. Классификация методов качественного анализа.
33. Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые).
34. Качественный анализ катионов и анионов. Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная или сероводородная, аммиачно–фосфатная, кислотно–основная).
35. Кислотно–основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп.
36. Первая аналитическая группа катионов.
37. Вторая аналитическая группа катионов.
38. Третья аналитическая группа катионов. Разделение ее на подгруппы.
39. Классификация анионов по способности к образованию малорастворимых соединений и по окислительно–восстановительным свойствам.
40. Первая аналитическая группа анионов.

41. Вторая аналитическая группа анионов.
42. Третья аналитическая группа анионов.
43. Методы анализа смесей анионов различных групп.
44. Сущность гравиметрического анализа.
45. Основные этапы гравиметрического определения.
46. Условия образования кристаллических и аморфных осадков.
47. Примеры гравиметрических определений.
48. Источники погрешностей анализа.
49. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа.
50. Классификация погрешностей анализа.
51. Принцип титриметрического анализа. Реакции используемые в титриметрическом анализе.
52. Типовые расчеты в титриметрическом анализе.
53. Классификация методов титриметрического анализа.
54. Схема титриметрического определения.
55. Сущность метода кислотно–основанного титрования. Индикаторы метода кислотно–основного титрования и предъявляемые к ним требования.
56. Кривые кислотно–основного титрования.
57. Ацидиметрическое титрование.
58. Алкалиметрическое титрование.
59. Сущность метода титрование в неводных средах и его применение.
60. Ошибки кислотно–основного титрования (ошибки, обусловленные физическими измерениями; индикаторные ошибки; концентрационные индикаторные ошибки; солевые ошибки).
61. Сущность метода осадительного титрования.
62. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования.
63. Классификация методов осадительного титрования по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами.
64. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов.
65. Аргентометрическое титрование.
66. Тиоцианатометрическое титрование.
67. Характеристика методов окислительно–восстановительного титрования и их классификация.
68. Индикаторы окислительно–восстановительного титрования. Классификация индикаторов.
69. Кривые окислительно–восстановительного титрования.
70. Перманганатометрическое титрование.
71. Дихроматометрическое титрование.
72. Йодометрическое титрование.
73. Комплексонометрическое титрование.
74. Применение комплексонометрии.
75. Общая характеристика инструментальных методов анализа.
76. Кинетические методы анализа.
77. Классификация оптических методов анализа.
78. Основной закон светопоглощения.
79. Применение колориметрического и фотоэлектроколориметрического методов; спектрофотометрии.
80. Методы абсорбционного анализа: колориметрия, фотоэлектроколоримнтрия, спектрофотометрия.
81. Атомная спектроскопия.
82. Рефрактометрический анализ.
83. Поляриметрический анализ.

84. Электрохимические методы анализа.
85. Применение атомно–эмиссионного и атомно–абсорбционного спектрального анализов; люминесцентного анализа; рефрактометрического и поляриметрического анализов.
86. Применение электрохимических методов анализа: кондуктометрического; потенциометрического; кулонометрического; вольтамперометрического.
87. Ионообменная хроматография**.**
88. Газовая хроматография.
89. Газо–адсорбционная и газо–жидкостная хроматография.
90. Жидкостная хроматография.
91. Применение методов хроматографического анализа: ионообменной хроматографии; Газовой и жидкостной хроматографии.
92. Объекты окружающей среды
93. Биологические и медицинские объекты.
94. Геологические объекты.
95. Производственный анализ.
96. Неорганические соединения.
97. Природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры.
98. Специальные объекты анализа.
99. Природные и синтетические органические вещества и элементоорганические соединения, полимеры.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине «Аналитическая химия»:

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов

за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1.Аналитическая химия: учебник / Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова [и др.]. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 394 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009311-6. – URL: https://znanium.com/catalog/product/977577 – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2.Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2013. - 428 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-582-3 (Новое знание). ISBN 978-5-I6-009043-6 (ИНФРА-М). - URL: https://znanium.com/catalog/product/419619 - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

3.Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - 2-е изд. - Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2020. - 542 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1087946 - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

4.Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. - Минск: Новое знание; Москва : ИНФРА-М, 2017. - 206 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16006615-8. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520527 – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

5.Решение задач по аналитической химии: учебное пособие / Г. Н. Шрайбман, П. Д. Халфина, О. Н. Булгакова, Н. В. Иванов ; под редакцией Г. Н. Шрайбман. - 3-е изд., перераб и доп. - Кемерово : КемГУ, 2015. -208 с.

8.2. Дополнительная литература

1.Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: учебное пособие / А. П. Гаршин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 304 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015940-9. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1070937 – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

2. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии: учебное пособие / В. Ф. Кострюков, А. М. Самойлов, Е. В. Томина, М. К. Шаров. - Воронеж: ВГУ, 2017 - Часть 2: Лабораторный практикум по общей и неорганической химии - 2017. - 155 с.

3.Мартынова, Т. В. Неорганическая химия: учебник / Т.В. Мартынова, И.И. Супоницкая, Ю.С. Агеева. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 336 с. (Высшее образование: Бакалавриат). -

ISBN 978-5-16-012323-3. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1206069 - Режим доступа:
по подписке. - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/ индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

http://kchgu.ru - адрес официального сайта университета
https://do.kchgu.ru - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 23.04.2024г. до 11.05.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 36 от 14.03.2024 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 14.03.2024г. до 19.01.2025г.
2024-2025 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2024-2025 учебный год	Электронный ресурс Polpred.comОбзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200 Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36 здание учебного корпуса, ауд. 20).

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения:

Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», принтер, переносной экран.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г

Лаборатория для проведения лабораторных занятий, практического и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (369200 Карачаево-Черкесская Республика,г. Карачаевск, ул. Ленина, 36 здание учебного корпуса, ауд. 20).

Специализированная мебель:

столы ученические, стулья, доска меловая**,** шкаф – 2 шт..

Лабораторное оборудование:

Химическая посуда, химические реактивы, мойка для лабораторной посуды – 3 шт., вытяжной шкаф для химической посуды – 2 шт., центрифуга.

Технические средства обучения:
Персональный компьютер с подключением к сети «Интернет», телевизор, ноутбук, принтер.
Лицензионное программное обеспечение:
Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),
Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),
Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРРП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 25.01.2023 г. по 03.03.2025 г

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- https://edu.ru/documents/
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru/
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - http://fgosvo.ru.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – http://edu.ru.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – http://school-collection.edu.ru.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – http://window/edu.ru.
5. Информационная система «Информио».

11.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноцен-

ному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиции и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Boarfd», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлен договор на использование комплектов лицензионного программного обеспечения: оказание услуг по продлениюлицензий на антивирусное программное обеспечение. Kaspersky Endpoint Security (номер лицензии 280E-210210-093403-420-2061). 2021-2023 годы Обновлены договоры на предоставлениедоступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 5184 ЭБС от 25.03.2021г. (срок действия с 30.03.2021 по30.03.2022г.).	30.03.2021 г., протокол № 6	31.03 2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлены договоры на предоставлениедоступа к электронно-библиотечным системам: Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 179 ЭБС от 22.03.2022г. (срок действия с 30.03.2022	25.03.2022 г., протокол № 6 / 2	30.03.2022 г., протокол № 10	30.03.2022 г.

по30.03.2023г.)			
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.	26.06.2023 г., Протокол №9/2	29.06.2023 г., протокол № 8	29.06.2023 г.
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2.Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 3.Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4.Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г.	22.05.2024г., протокол № 8	29.05.2024г., протокол № 8	30.05.2024г.