

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

Врио ректора М.Х.Чанкаев

«30» апреля 2025 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) программы

«Биология; химия»

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная/очно-заочная/заочная

Год начала подготовки

2025

Карачаевск, 2025

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 №125 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной 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 2025-2026 учебный год,

Протокол № 7 от 25.04.2025 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля)	Ошибка! Залкадка не определена.
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре 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	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	6
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	12
7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций.....	12
7.2. Перевод балльно-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания	13
7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	13
7.3.1. Перечень вопросов для зачета/экзамена	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса	16
8.1. Основная литература	16
8.2. Дополнительная литература.....	Ошибка! Залкадка не определена.
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	17
9.1. Общесистемные требования.....	17
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	18
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	18
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	19
11. Лист регистрации изменений	Ошибка! Залкадка не определена. 18

1. Наименование дисциплины (модуля)

Аналитическая химия

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение обучающимися основных разделов аналитической 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 Биология; химия (квалификация – «бакалавр»).

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
ПК-1	Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета). ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» (Б1. О.08.07) относится к базовой части Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 4-5 курсах в 8 и 9 семестрах.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.О.08.07
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 дисциплины «Органический синтез».

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 53ЕТ, 180 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)			
Аудиторная работа (всего):	80	56	12
в том числе:			
лекции	28	22	4
семинары, практические занятия	24	12	4
практикумы	Не предусмотрено		
лабораторные работы	28	22	4
Внеаудиторная работа:			
консультация перед зачетом			
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	124	156
Контроль самостоятельной работы			12
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	экзамен / Зачет	экзамен / Зачет	Экзамен/зачет

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	Курс / Сем естр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудое мкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. Работа
					Лек	Пр.	Лаб	
	4/8	Раздел. Теоретические основы аналитической химии	26	6		6	14	
1.	4/8	Тема: Аналитическая химия, ее задачи и методы. Виды анализа	8	2		2	4	
2.	4/8	Тема: Титриметрические методы анализа. Общая характеристика	10	2		2	6	
3.	4/8	Тема: Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции) в химическом анализе	8	2		2	4	
	4/8	Раздел. Качественный химический анализ.	46	10		10	26	
4.	4/8	Тема: Основные понятия и методы качественного химического анализа	10	2		2	6	
5.	4/8	Тема: дробный и систематический анализ. микроанализ, техника	8	2		2	4	
6.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	10	2		2	6	
7.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	8	2		2	4	
8.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп анионов	10	2		2	6	

	5/9	Раздел. Количественный химический анализ	108	12	24	12	60
9.	5/9	Тема: Предмет и методы количественного анализа		2	4	2	10
10.	5/9	Тема: Гравиметрический анализ (гравиметрия)		2	4	2	10
11.	5/9	Тема: Титриметрический анализ		2	4	2	10
12.	5/9	Тема: Методы кислотно-основного титрования (методы нейтрализации)		2	4	2	10
13.	5/9	Тема: Методы осадительного титрования		2	4	2	10
14.	5/9	Тема: Комплексонометрическое титрование		2	4	2	10
		Контроль					
		Всего	180	28	24	28	100

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Курс / Семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. Работа
					Лек	Пр.	Лаб	
	4/8	Раздел. Теоретические основы аналитической химии	28	4		4	20	
1.	4/8	Тема: Аналитическая химия, ее задачи и методы. Виды анализа	10	2		2	6	
2.	4/8	Тема: Титриметрические методы анализа. Общая характеристика	8			2	6	
3.	4/8	Тема: Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции) в химическом анализе	10	2			8	
	4/8	Раздел. Качественный химический анализ.	46	6		6	32	

4.	4/8	Тема: Основные понятия и методы качественного химического анализа	10	2			6
5.	4/8	Тема: дробный и систематический анализ. микроанализ, техника	8			2	6
6.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	8	2			6
7.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	8			2	6
8.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп анионов	12	2		2	8
	5/9	Раздел. Количественный химический анализ	108	12	12	12	72
9.	5/9	Тема: Предмет и методы количественного анализа	18	2	2	2	12
10.	5/9	Тема: Гравиметрический анализ (гравиметрия)	18	2	2	2	12
11.	5/9	Тема: Титриметрический анализ	18	2	2	2	12
12.	5/9	Тема: Методы кислотно-основного титрования (методы нейтрализации)	18	2	2	2	12
13.	5/9	Тема: Методы осадительного титрования	18	2	2	2	12
14.	5/9	Тема: Комплексонометрическое титрование	18	2	2	2	12
		Контроль					
		Всего	180	28	24	28	100

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс / Семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. Работа
				Лек	Пр.	Лаб	
			всего				

	4/8 Зимняя сессия	Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии	72		2		62
1.	4/8	Тема: Аналитическая химия, ее задачи и методы. Виды анализа	22		2		20
2.	4/8	Тема: Титриметрические методы анализа. Общая характеристика	22				22
3.	4/8	Тема: Окислительно-восстановительные реакции (редокс-реакции) в химическом анализе	20				20
		Контроль	8				8
	4/8 летняя сессия	Раздел 2. Качественный химический анализ.	72	2		2	64
4.	4/8	Тема: Основные понятия и методы качественного химического анализа	16	2			14
5.	4/8	Тема: дробный и систематический анализ. микроанализ, техника	16			2	14
6.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	12				12
7.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп катионов	12				12
8.	4/8	Тема: Общая характеристика аналитических групп анионов	12				12
		Контроль	4				4
	5/9 зимняя сессия	Раздел 3. Количественный химический анализ	36	2	2	2	30
9.	5/9	Тема: Предмет и методы количественного анализа	6	2			4
10.	5/9	Тема: Гравиметрический анализ (гравиметрия)	8		2		6
11.	5/9	Тема: Титриметрический анализ	4				4
12.	5/9	Тема: Методы кислотно-основного титрования (методы нейтрализации)	8			2	6

13.	5/9	Тема: Методы осадительного титрования	4				4
14.	5/9	Тема: Комплексонометрическое титрование	6				6
		Контроль					12
		Всего	180	4	4	4	156

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Лабораторная работа — это форма организации учебного процесса, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя самостоятельно проводят опыты, измерения, элементарные исследования на основе специально разработанных заданий. Лабораторная работа как вид учебного занятия должна проводиться в специально оборудованных учебных аудиториях. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Дидактические цели лабораторных занятий:

- формирование умений решать практические задачи путем постановки опыта;
- экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений, экспериментальная проверка формул, расчетов;
- наблюдение и изучения явлений и процессов, поиск закономерностей;
- изучение устройства и работы приборов, аппаратов, другого оборудования, их испытание;
- экспериментальная проверка расчетов, формул.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

Семинар - форма обучения, имеющая цель углубить и систематизировать изучение наиболее важных и типичных для будущей профессиональной деятельности обучаемых тем и разделов учебной дисциплины. Семинар - метод обучения анализу теоретических и практических проблем, это коллективный поиск путей решений специально созданных проблемных ситуаций. Для студентов главная задача состоит в том, чтобы усвоить содержание учебного материала темы, которая выносится на обсуждение, подготовиться к выступлению и дискуссии. Семинар - активный метод обучения, в применении которого должна преобладать продуктивная деятельность студентов. Он должен развивать и закреплять у студентов навыки самостоятельной работы, умения составлять планы

теоретических докладов, их тезисы, готовить развернутые сообщения и выступать с ними перед аудиторией, участвовать в дискуссии и обсуждении.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебнометодической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

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.

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

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

7.1. Индикаторы оценивания сформированности компетенций

Компетенции	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100% баллов)	Средний уровень (хорошо) (71-85% баллов)	Низкий уровень (удовлетворительный) (56-70% баллов)	
				Ниже порогового уровня (неудовлетворительный) (до 55 % баллов)

ПК – 1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области аналитической химии.	ПК-1.1. Знает не всю структуру, состав и дидактические единицы предметной области аналитической химии.	ПК-1.1. Знает фрагментарно структуру, состав и дидактические единицы предметной области аналитической химии.	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области аналитической химии.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	ПК-1.2. Не полностью умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	ПК-1.2. Умеет фрагментарно осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	ПК-1.2. Не умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные	ПК-1.3. Демонстрирует не все умения разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	ПК-1.3. Не демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

7.2. Перевод бально-рейтинговых показателей оценки качества подготовки обучающихся в отметки традиционной системы оценивания.

Порядок функционирования внутренней системы оценки качества подготовки обучающихся и перевод бально-рейтинговых показателей обучающихся в отметки традиционной системы оценивания проводится в соответствии с положением КЧГУ «Положение о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся», размещенным на сайте Университета по адресу: <https://kchgu.ru/inye-lokalnye-akty/>

7.3. Типовые контрольные вопросы и задания, необходимые для оценивания сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.3.1. Перечень вопросов для зачета/экзамена

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 отклонение, 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 (рН и рОН).
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–основного 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, фотоэлектроколориметрия, 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.

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> (дата обращения: 04.03.2024). – 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 978-5-16-009043-6 (ИНФРА-М). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/419619> (дата обращения: 04.03.2024). - 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> (дата обращения: 04.03.2024). - 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> (дата обращения: 04.03.2024). – 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.- ISBN 978-5-8353-1821-6. - URL: <https://e.lanbook.com/book/69992> (дата обращения: 04.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

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> (дата обращения: 04.03.2024). – 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. - URL: [https://e.lanbook.com/book_/154864](https://e.lanbook.com/book/_/154864) (дата обращения: 04.03.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст: электронный.

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> (дата обращения: 04.03.2021). - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

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

9.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории Университета, так и вне ее.

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Адрес официального сайта университета: <http://kchgu.ru>.

Адрес размещения ЭИОС ФГБОУ ВО «КЧГУ»: <https://do.kchgu.ru>.

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум».	от 14.05.2025г. до 14.05.2026г.

	Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 от 11.02.2025 г. Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2025-2026 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
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в учебных аудиториях, предназначенных для проведения занятий лекционного и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с расписанием занятий по образовательной программе. С описанием оснащённости аудиторий можно ознакомиться на сайте университета, в разделе материально-технического обеспечения и оснащённости образовательного процесса по адресу: <https://kchgu.ru/sveden/objects/>

9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная
- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПП 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.

9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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>.

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

10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева» созданы условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Специальные условия для получения образования по ОПВО обучающимися с ограниченными возможностями здоровья определены «Положением об обучении лиц с ОВЗ в КЧГУ», размещенным на сайте Университета по адресу: <http://kchgu.ru>.

11. Лист регистрации изменений

В рабочей программе внесены следующие изменения:

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