

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

Неорганический синтез

(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), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125, основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) «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! Закладка 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 бально-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	14
8.1. Основная литература	14
8.2. Дополнительная литература.....	Ошибка! Закладка не определена.
9. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	15
9.1. Общесистемные требования.....	15
9.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	15
9.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.....	16
9.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
10. Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	17
11. Лист регистрации изменений	Ошибка! Закладка не определена.

1. Наименование дисциплины (модуля)

Неорганический синтез

Целью изучения дисциплины является формирование навыков экспериментальной работы и выполнения операций по синтезу неорганических веществ, которые реализуются в обработке основных лабораторных приемов по получению веществ, в ознакомлении с методами работы используемых приборов, в работе со справочной литературой.

Для достижения цели ставятся задачи:

- раскрыть роль синтетической неорганической химии в решении проблемы создания материалов с необходимыми свойствами для современного производства, науки и техники;
- закрепить умение и навыки правильного обращения с лабораторным оборудованием, специальной химической посудой, реактивами;
- овладение основными методами, химических исследований и решение учебных задач;
- познакомить студентов с основными методами получения и очистки неорганических соединений и важнейшими лабораторными и промышленными операциями и приемами, которые используются в синтезе неорганических материалов;
- знать сущность основных методов синтеза неорганических веществ в лабораториях;
- закрепить навыки соблюдения норм охраны труда и правил безопасной работы в химической лаборатории.

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 «Неорганический синтез» (Б1. В.ДВ.05.02) относится к базовой части Б1. Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 6 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1. В.ДВ.05.02
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Учебная дисциплина «Неорганический синтез» 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 «Неорганический синтез» необходимо для успешного освоения дисциплины «Органический синтез», «Аналитическая химия».	

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 2 ЗЕТ, 72 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов		
	для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)			
Аудиторная работа (всего):	30	12	4
в том числе:			
лекции	Не предусмотрено		Не предусмотрено
семинары, практические занятия	30	12	4
практикумы	Не предусмотрено		Не предусмотрено
лабораторные работы	Не предусмотрены		Не предусмотрено
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)	24	60	64
Контроль самостоятельной работы	18		4
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет	Зачет	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 / 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	
		Раздел. Этапы развития неорганического синтеза	22		12		10	
1.	3/6	Тема: Основные этапы синтеза неорганических веществ	4		2		2	
2.	3/6	Тема: Техника безопасности при выполнении синтеза. Правила оказания первой помощи. Знакомство с химической посудой	4		2		2	
3.	3/6	Тема: Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ	4		2		2	
4.	3/6	Тема: Типовые методы получения веществ	2		2			
5.	3/6	Тема: Равновесные и гомеостатические синтезы	4		2		2	
6.	3/6	Тема: Электросинтез: Электрохимическое окисление и восстановление. Электрохимический синтез на анодах. Электрохимический синтез на катодах	4		2		2	

		Раздел. Химические реакции в неорганическом синтезе	32		18		14
7.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах	4		2		2
8.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах	2		2		
9.	3/6	Тема: Важнейшие типы реакций в неорганическом синтезе	4		2		2
10.	3/6	Тема: Получение металлов	4		2		2
11.	3/6	Тема: Галогенирование	4		2		2
12.	3/6	Тема: Галогениды олова. Синтез тетрахлорида олова	2		2		
13.	3/6	Тема: Хроматографические методы очистки веществ	4		2		2
14.	3/6	Тема: Получение и очистка солей	4		2		2
15.	3/6	Тема: Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе	4		2		2
		Контроль					18
		Всего	72		30		24

Для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Курс / Сем естр	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	
		Раздел. Этапы развития неорганического синтеза	22		12		10	
1.	3/6	Тема: Основные этапы синтеза неорганических веществ	4		2		2	
2.	3/6	Тема: Техника безопасности при выполнении синтеза. Правила оказания первой помощи. Знакомство с химической посудой	4		2		2	

3.	3/6	Тема: Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ	4		2		2
4.	3/6	Тема: Типовые методы получения веществ	2		2		
5.	3/6	Тема: Равновесные и генеалогические синтезы	4		2		2
6.	3/6	Тема: Электросинтез: Электрохимическое окисление и восстановление. Электрохимический синтез на анодах. Электрохимический синтез на катодах	4		2		2
		Раздел. Химические реакции в неорганическом синтезе	50				50
7.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах	6				6
8.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах	6				6
9.	3/6	Тема: Важнейшие типы реакций в неорганическом синтезе	6				6
10.	3/6	Тема: Получение металлов	4				4
11.	3/6	Тема: Галогенирование	6				6
12.	3/6	Тема: Галогениды олова. Синтез тетрахлорида олова	6				6
13.	3/6	Тема: Хроматографические методы очистки веществ	4				4
14.	3/6	Тема: Получение и очистка солей	6				6
15.	3/6	Тема: Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе	6				6
		Контроль					
		Всего	72		12		60

Для заочной формы обучения

№ п/п	Курс / Сем естр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудо- емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)				
				всего	Аудиторные уч. занятия			Сам. Работа
					Лек	Пр.	Лаб	
	летняя	Раздел. Этапы развития неорганического синтеза	30		2		28	
1.	3/6	Тема: Основные этапы синтеза неорганических веществ	8		2		6	
2.	3/6	Тема: Техника безопасности при выполнении синтеза. Правила оказания первой помощи. Знакомство с химической посудой	4				4	
3.	3/6	Тема: Важнейшие лабораторные приёмы, используемые при получении веществ	4				4	
4.	3/6	Тема: Типовые методы получения веществ	4				4	
5.	3/6	Тема: Равновесные и генеалогические синтезы	4				4	
6.	3/6	Тема: Электросинтез: Электрохимическое окисление и восстановление. Электрохимический синтез на анодах. Электрохимический синтез на катодах	6				6	
		Раздел. Химические реакции в неорганическом синтезе	38		2		36	
7.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах	4				4	
8.	3/6	Тема: Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах	4				4	
9.	3/6	Тема: Важнейшие типы реакций в неорганическом синтезе	6/2		2		4/2	
10.	3/6	Тема: Получение металлов	4				4	
11.	3/6	Тема: Галогенирование	4				4	

12.	3/6	Тема: Галогениды олова. Синтез тетрахлорида олова	4				4
13.	3/6	Тема: Хроматографические методы очистки веществ	6				4/2
14.	3/6	Тема: Получение и очистка солей	4				4
15.	3/6	Тема: Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе	4				4
		Контроль					4
		Всего	72		4		64 /4

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 учебно-методической (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 (удовлетворительно) (56-70% баллов)	
				Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (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 неорганического синтеза.	ПК-1.1. Знает не всю структуру, состав и дидактические единицы предметной области неорганического синтеза.	ПК-1.1. Знает фрагментарно структуру, состав и дидактические единицы предметной области неорганического синтеза.	ПК-1.1. Не знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области неорганического синтеза.
	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

1. Основные этапы синтеза неорганических веществ.
2. Лабораторные приёмы, используемые при получении веществ.
3. Методы синтеза, связанные с замораживанием равновесий.
4. Соконденсация из газовой фазы.
5. Типовые методы получения веществ
6. Матричный синтез.
7. Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах.
8. Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах.
9. Окислительно-восстановительные реакции в газовой фазе.
10. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление.
11. Электрохимический синтез на анодах.
12. Электрохимический синтез на катодах.
13. Электрохимическое инициирование.
14. Фотохимические реакции.
15. Радиационно-химические реакции.
16. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.
17. Методы разделения и очистки в неорганическом синтезе.
18. Классификация веществ по степени чистоты.
19. Кристаллизация и осаждение из растворов.
20. Метод избирательного окисления-восстановления.
21. Метод химических транспортных реакций.
22. Избирательное комплексообразование в растворах.
23. Очистка неорганических соединений и разделение их смесей методами
24. ректификации, сублимации и газовой хроматографии.
25. Ионообменные методы очистки веществ.
26. Экстракционный метод синтеза, концентрирования, очистки и разделения неорганических веществ.
27. Камерный способ синтеза серной кислоты.
28. Контактный способ синтеза серной кислоты.
29. Усовершенствование синтеза серной кислоты.
30. Физико-химические основы синтеза аммиака.
31. Методы получения азота и водорода, используемые при синтезе аммиака.
32. Синтез аммиака при среднем давлении.

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

8.1. Основная литература:

- 1.Александрова, Э. А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / Э. А. Александрова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 396 с. - ISBN 978-5-8114-3473-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130569>
- 2.Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945>

3. Неорганический синтез: лабораторный практикум: учебное пособие / составители Е. В. Афонькин, Н. П. Ускова; Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина. - Рязань: РГУ, 2015. - 112 с. - ISBN 978-588006-931-6. –
URL: <https://e.lanbook.com/book/164527>

8.2. Дополнительная литература

1. Иванов, В. Г. Неорганическая химия. Краткий курс / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 256 с. - ISBN 978-5-905554-60-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1026945>

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>

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>

4. Неорганический синтез: учебное пособие / составители: А. В. Долганов, О. В. Тарасова; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва. - Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2018. - 70с. - ISBN 978-5-7103-3699-1.- URL: <https://old.rusneb.ru/catalog>

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
- Calculate Linux (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 Elsevier <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 протокола ученого совета факультета/ института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОПВО	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОПВО