

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Направление подготовки:
04.03.01 Химия

Профиль: **«Фундаментальная и прикладная химия»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии,
к.х.н. Л.М. Кубалова

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	3
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	72
Консультации	
Итого аудиторных занятий	90
Самостоятельная работа	18
Курсовая работа	-
Зачет	3
Экзамен	-
Общее количество часов	108

2. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – освоение студентами основных принципов, методов получения и техники синтеза неорганических веществ различных классов, а также приобретение практических навыков получения химических соединений и материалов на их основе с заданными свойствами.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Основы неорганического синтеза относится к обязательной части, Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия, профиль: «Фундаментальная и прикладная химия», имеет индекс в учебном плане Б1.О.27.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин: Неорганическая химия, Дополнительные главы химии, Математика.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «Химия перспективных неорганических материалов», «Химическое модифицирование поверхности», «Защита ВКР, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции Код и формулировка	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
		Знать:	Уметь	Владеть:
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику на основе системного подхода; УК-1.2: осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации; УК-1.3: определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	теоретические основы неорганического синтеза; методы синтеза неорганических соединений; особенности протекания реакций, применяемых при получении неорганических веществ	выбирать метод, прогнозировать оптимальные условия синтеза неорганических веществ, готовить объекты исследования для анализа, планировать и проводить экспериментальные исследования	навыками выбора подходов к синтезу, используя знания химических законов и свойств неорганических соединений; навыками использования теоретического материала для прогнозирования свойств различных систем, исходя из их строения
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохра-	УК-8.1: знаком с общей характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий;	технику безопасности при проведении лабораторных работ	идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на	навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием

нения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2: оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению; УК-8.3: применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности		рабочем месте	
ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1: систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2: предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3: формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	основные методы разделения и очистки в неорганическом синтезе; методы физико-химического анализа неорганических соединений	анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы;	навыками проведения расчетов, определения направленности реакций, выбора оптимальных условий их проведения
ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1: работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности ОПК-2.2: проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик ОПК-2.3: проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе ОПК-2.4: проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	технику безопасности при синтезе неорганических веществ	поводить синтезы неорганических соединений; проводить расчеты параметров процессов получения неорганических соединений	навыками организации работ по неорганическому синтезу с соблюдением норм техники безопасности

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине		Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
	Лекции	Лабораторные занятия	лек.	лаб.	Содержание	Часы		
1.	Основные понятия неорганического синтеза. Периодический закон и периодическая система химических элементов как методологическая основа неорганического синтеза. Роль периодической системы в синтезе на примере синтеза гидридов по группам и по периодам. Роль периодической системы в предсказании и объяснении свойств веществ.	ЛРН№1. Общие правила работы в лаборатории неорганического синтеза. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории неорганического синтеза. Работа с лабораторным оборудованием, посудой и реактивами. Инструктаж по технике безопасности.	2	4	Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории неорганического синтеза. Химические методы очистки посуды.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	[1-5]
2.	Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ. Химические транспортные реакции. Кристаллизация. Проведение кристаллизации. Дистилляция. Возгонка. Хроматографический и экстракционный методы очистки и разделения неорганических веществ.	ЛРН№2. Методы очистки веществ. Очистка твердых веществ. Очистка жидких веществ. Получение и очистка газов. Разделение и очистка неорганических веществ методом ионообменной хроматографии.		4	Квалификация реактивов: чистый (ч.), чистый для анализа (ч.д.а.), химически чистый (х.ч.), особо чистый (ос.ч). Области их использования. Проведение кристаллизации. Высушивание твердых веществ. Высушивание газов. Определение плотности веществ.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5]
3.	Теоретические основы неорганического синтеза. Основные пути развития неорганического синтеза. Принципы со-	ЛРН№3. Синтез соединений s- элементов.	2	4	Факторы, определяющие возможность синтеза веществ.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронт-	[1-5]

	временных методов синтеза неорганических соединений и материалов. Факторы, определяющие возможность синтеза веществ.						тальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	
4.	Химическая термодинамика в неорганическом синтезе. Применение химической термодинамики в неорганическом синтезе. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Влияние температуры на скорость химической реакции. Критерии самопроизвольности процесса. Термодинамический прогноз возможности реализации синтеза в гомогенной среде. Термодинамические фазы и фазовые переходы. Термохимия.	ЛР №4. Синтез соединений s- элементов.		4	Критерии направленности реакций. Расчет энергии Гиббса химической реакции.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5, 7]
5.	Фазовое равновесие и растворы в неорганическом синтезе. Классификация систем. Определение числа фаз, числа независимых компонентов и степеней свободы при фазовых равновесиях. Теория растворов. Термодинамика растворения. Концентрация растворов. Растворы твердых тел в жидкостях.	ЛР №5. Синтез соединений p- элементов.	2	4	Расчет кинетических параметров химических реакций. Решение задач по теме «Растворы. Приготовление растворов заданной концентрации».	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5, 7]

6.	Химическая кинетика в неорганическом синтезе. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации веществ, температуры, катализатора. Использование закона действующих масс в неорганическом синтезе. Особенности кинетики гетерогенных реакций. Влияние различных факторов на химическое равновесие. Энергия активации.	ЛР №6. Синтез соединений p- элементов.		4	Влияние различных факторов на химическое равновесие. Энергия активации. Решение расчетных задач на химическое равновесие.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5, 7]
7.	Особенности синтеза в различных фазах. Гомогенный газо- и жидкофазный синтез, гетерогенный синтез, синтез в твердой фазе.	ЛР №7. Синтез соединений p- элементов.		4	Твердофазные методы синтеза. Реакции в твердой фазе.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5, 7]
8.	Окислительно-восстановительные процессы в неорганическом синтезе. Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах. Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах. Окислительно-восстановительные реакции в газовой фазе.	ЛР №8. Окислительно-восстановительный синтез. Восстановление кремния магнием. Восстановление свинца из оксида свинца (II). Восстановление меди из сульфата меди (II).	2	4	Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-5, 7]
9.	Особенности синтеза неорганических материалов. Фундаментальные физико-химиче-	ЛР №9. Синтез соединений d- элементов.	2	4	Синтез соединений в жидкой фазе. Сольватация и ионизация раство-	1	Письменные домашние задания (конспект);	[1-5, 7]

	ские принципы получения материалов с заданными свойствами. Синтез соединений в газовой фазе. Синтез соединений в жидкой фазе. Сольватация и ионизация растворителем. Солевые эффекты. Синтез из расплавов. Синтез соединений в твердой фазе.				рителем. Солевые эффекты.		индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	
10.	Получение простых веществ. Получение малоактивных металлов на примере получения меди, ртути, серебра. Получение активных металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия и магния. Получение металлов средней активности на примере получения железа, цинка, свинца, никеля. Получение твёрдых неметаллов. Получение углерода и кремния. Получение фосфора и серы. Получение газообразных неметаллов: азота, водорода, кислорода. Получение галогенов.	ЛР№10. Получение простых веществ.		4	Получение металлов средней активности на примере получения железа, цинка, свинца, никеля. Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
11.	Получение и идентификация бинарных соединений. Получение бинарных веществ (оксидов, галогенидов, гидридов). Получение и идентификация галогенидов и сульфидов.	ЛР№11. Получение бинарных соединений.	2	4	Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции. Подготовка реферата.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]

12.	Получение и идентификация бинарных соединений. Получение и идентификация оксидов металлов. Получение и идентификация оксидов неметаллов.	ЛРН№12. Получение бинарных соединений.		4	Получение оксидов. Подготовка реферата.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
13.	Получение и идентификация гидроксидов. Получение и идентификация гидроксидов щелочных и щелочноземельных металлов. Получение и идентификация гидроксидов малоактивных металлов и металлов средней активности.	ЛРН№13. Получение гидроксидов металлов.	2	4	Получение гидроксидов. Подготовка реферата.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-6]
14.	Получение и идентификация гидроксидов. Получение и идентификация гидроксидов неметаллов – кислородсодержащих кислот. Получение и идентификация амфотерных гидроксидов.	ЛРН№14. Получение гидроксидов неметаллов.		4	Расчёты по химическим уравнениям. Расчёты выхода продукта реакции. Подготовка реферата.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ; реферат	[1-7]
15.	Получение и идентификация солей. Классификация солей. Способы получения солей.	ЛРН№15. Получение солей.	2	4	Классификация солей. Расчёты по химическим уравнениям.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	[1-5]
16.	Получение и идентификация солей. Идентификация солей.	ЛРН№16. Получение солей.		4	Расчёты по химическим уравнениям.	1	Письменные домашние задания (конспект);	[1-6]

	Получение кристаллогидратов солей. Обезвоживание кристаллогидратов солей.				Расчёты выхода продукта реакции.		индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	
17.	Синтез комплексных соединений. Особенности препаративных методов в химии координационных соединений. Основные типы комплексных соединений.	ЛР№17. Получение комплексных соединений в растворах.	2	4	Расчёт константы устойчивости комплексных соединений.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ	[1-5, 7]
18.	Синтез комплексных соединений. Хелатные комплексы. Основные типы реакций получения комплексных соединений. Получение гидроксо-, циано-, ацидокомплексов, аммиакатов.	ЛР№18. Синтез комплексных соединений.		4	Основные типы реакций получения комплексных соединений. Подготовка реферата.	1	Письменные домашние задания (конспект); индивидуальное собеседование; фронтальный опрос; отчет и защита лабораторных работ, реферат	[1-5, 7]
	Итого		18	72		18		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, лабораторные работы и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету).

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубевой и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лабораторном занятии;
- реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка письменных домашних заданий, проверка оформления лабораторных работ и защита лабораторных работ.

Форма *рубевой контроля*: тест/контрольная работа.

Формы *промежуточной аттестации*: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетворительно / зачет	неудовлетворительно / незачет
1. Текущий контроль (мах 40 баллов за один модуль)					
		25–30 баллов	16–24 баллов	9–15 баллов	0–8 баллов
	Текущая работа в течение модуля (мах 30 б.)	Студент активно работает на занятиях, превосходно выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		10 баллов	7 баллов	4 балла	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (мах 10 б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (мах число баллов – в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демон-	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки,	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа

		стрирует авторскую позицию студента.	исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	поправок, коррекции.	студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	--------------------------------------	--	----------------------	---

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) (30 баллов)

Тест состоит из 30 вопросов (за каждый правильный ответ студент получает 1 балл)

№/№	Задания для диагностики сформированности компетенций	Ответы
1.	Для очистки твердых веществ методом перегонки необходимы 1. воронка для горячего фильтрования 2. прямой холодильник 3. нагревательный прибор 4. дефлегматор 5. термометр	1 3 5
2.	Для предотвращения образования основных солей при получении труднорастворимых гидроксидов рекомендуется 1. раствор щелочи приливать к раствору соли металла 2. использовать избыток соли металла 3. использовать избыток щелочи 4. раствор соли металла приливать к раствору щелочи 5. использовать достаточную щелочную среду	3 4 5
3.	Полярными неводными растворителями являются 1. аммиак 2. фтороводород 3. бензол 4. серная кислота 5. сероуглерод	1 2 4
4.	При использовании для очистки веществ метода перекристаллизации очистка от растворимых примесей происходит вследствие 1. насыщения раствора относительно примесей 2. насыщения раствора относительно очищаемого вещества 3. ненасыщения раствора относительно примесей 4. ненасыщения раствора относительно очищаемого вещества	3

5.	В прибор для фракционной перегонки входят 1. дефлегматор 2. прямой холодильник 3. колба приемник 4. бумажный фильтр 5. воронка со складчатым фильтром 6. колба Бунзена	1 2 3
6.	Вещества, способные уменьшать энергию активации называются: 1. катализаторы 2. стабилизаторы 3. ингибиторы 4. активаторы	1
7.	Процесс может протекать самопроизвольно, если: 1. $\Delta S < 0$ 2. $\Delta S > 0$ 3. $\Delta S = 0$ 4. $\Delta S \leq 0$	2
8.	Для измельчения и смешивания реактивов используют 1. фарфоровую чашку 2. фарфоровую ступку 3. кристаллизатор 4. фарфоровый стакан	2
9.	В качестве осушителя не применяют: 1. H_2SO_4 2. $CaCl_2$ 3. P_2O_5 4. HNO_3	4
10	Критерием равновесия системы в изобарно-изотермических условиях является: 1. $\Delta S = 0$ 2. $\Delta G = 0$ 3. $\Delta U = 0$ 4. $\Delta A = 0$	2
11	Метод разделения смеси веществ, основанный на различной температуре кипения компонентов: 1. перегонка 2. экстракция 3. хроматография 4. перекристаллизация	1

12	Возгонкой можно разделить: 1. воду и спирт 2. иод и иодид калия 3. хлорид калия и иодид калия 4. серу и селен	2
13	Метод очистки веществ, основанный на повышении их растворимости при нагревании и понижении при охлаждении, называется: 1. абсорбцией 2. дистилляцией 3. перекристаллизацией 4. возгонкой	3
14	При получении нитридов используют аммиак, который предварительно осушают, пропуская через: 1. твердый KOH 2. H₂SO₄(конц.) 3. HCl(конц.) 4. раствор KOH	1
15	Действие, приводящее к смещению равновесия химической реакции вправо: $\text{CO(г)} + \text{FeO(тв)} \leftrightarrow \text{CO}_2\text{(г)} + \text{Fe(тв)} \quad \Delta H_0 < 0$ 1. снижение концентрации CO 2. удаление из зоны реакции CO₂ 3. повышение температуры 4. повышение общего давления	2
16	Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции получения сульфата алюминия действием кислоты на металл равна	9
17	Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции NaOH + H ₂ S = кислая соль + ... равна	4
18	Укажите степень окисления окислителя в химической реакции, схема которой: $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+4
19	При электролизе раствора сульфата натрия на электродах образуются следующие вещества:	На катоде – водород; на аноде – кислород.
20	Растворы, способные сохранять постоянное значение pH при добавлении небольших количеств сильных кислот или оснований, а также при разбавлении, называются ...	Буферными растворами

21	Внесите дополнения в текстовую фразу, вписав в поле для ввода слово в именительном падеже: Метод очистки жидкостей, который заключается в нагревании жидкости до кипения и конденсации её паров, называется - ...	перегонка
22	Впишите формулу вещества (символы химических элементов в формуле записывать латинскими буквами без пробелов). При взаимодействии растворов карбоната натрия и хлорида бериллия образуются углекислый газ, хлорид натрия и - ...	$(\text{BeOH})_2\text{CO}_3$
23	При ожоге растворами кислот обожженное место необходимо промыть под струей воды и обработать ...	3 %-ным раствором пищевой соды
24	Внесите дополнения в текстовые фразы, вписав в поле для ввода слово в именительном падеже. Раствор, который находится в равновесии с растворенным веществом и содержит максимально возможное для данных условий количество этого вещества, называется - ...	насыщенный
25	Чистый препарат карбоната кобальта (II) без примеси основного карбоната можно получить по реакции ... (написать уравнение реакции)	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaHCO}_3 = \text{CoCO}_3 + 2\text{NaNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
26	Предложите метод получения оксида цинка из сульфата цинка. Составьте уравнения реакций.	Метод заключается в термическом разложении основного карбоната цинка, полученного в соответствии с уравнением реакции: $2\text{ZnSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{ZnOH})_2\text{CO}_3\downarrow + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2\uparrow$ Затем термическое разложение: $(\text{ZnOH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{0t} 2\text{ZnO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
27	Предложите способ получения кристаллогидрата хлорида кальция. Напишите уравнения соответствующих реакций.	Исходными веществами являются карбонат кальция (известняк – мел или мрамор) и соляная кислота, взаимодействующие в соответствии со схемой реакции: $\text{CaCO}_3 (\text{т}) + \text{HCl} (\text{р}) \rightarrow \text{CaCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} (\text{р}) + \text{CO}_2 (\text{г})$
28	Предложите способ получения сульфата железа (III) из семиводного сульфата железа (II) (ОВР). Составьте уравнение реакции.	Чистое сернокислородное железо (III) можно получить окислением сернокислородного железа (II) азотной кислотой: $2\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

29	Опишите схему синтеза гексаамминхлорида кобальта (III) ($[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$). Приведите уравнение реакции.	Метод основан на окислении Co^{+2} в аммиачном растворе кислородом: $4\text{CoCl}_2 + 4\text{NH}_4\text{Cl} + 20\text{NH}_3 + \text{O}_2 = 4[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
30	Приведите уравнение реакции синтеза хромокалиевых квасцов ($\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \times 12\text{H}_2\text{O}$)	Хромокалиевые квасцы можно получить путем восстановления Cr^{6+} этиловым спиртом в присутствии серной кислоты: $4\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 4\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 16\text{H}_2\text{SO}_4 = 4[\text{K}_2\text{SO}_4 \times \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3] + 3\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{CO}_2 + 22\text{H}_2\text{O}$

8.3. Вопросы к зачету

Вопросы к зачёту по дисциплине «Основы неорганического синтеза»

1. Основные принципы неорганического синтеза.
2. Методы разделения и очистки в неорганическом синтезе. Классификация веществ по степени чистоты.
3. Кристаллизация и осаждение из растворов.
4. Получение металлов из оксидов восстановлением водородом.
5. Получение неметаллов из оксидов восстановлением водородом.
6. Получение металлов методом цементации.
7. Получение металлов электролизом их солей.
8. Получение веществ с использованием в качестве восстановителя амальгам щелочных металлов.
9. Получение хлоридов металлов.
10. Получение хлоридов неметаллов.
11. Получение бромидов металлов и неметаллов.
12. Получение иодидов металлов и неметаллов.
13. Получение сульфидов, селенидов теллуридов.
14. Получение нитридов.
15. Получение карбидов.
16. Получение оксидов термическим разложением веществ.
17. Получение кислот.
18. Получение оснований.
19. Получение солей кислородсодержащих кислот.
20. Получение комплексных соединений.
21. Химические транспортные реакции, используемые для очистки веществ.
22. Кристаллизация веществ из расплава.
23. Хроматографический метод очистки веществ.
24. Метод химических транспортных реакций.
25. Ионообменные методы очистки веществ.
26. Окислительно-восстановительные реакции в водных растворах.
27. Окислительно-восстановительные реакции в неводных растворах.
28. Окислительно-восстановительные реакции в газовой фазе.
29. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление.

30. Экстракционный метод синтеза, концентрирования, очистки и разделения неорганических веществ.
31. Электросинтез. Электрохимическое окисление и восстановление.

8.4. Примерные темы рефератов

1. Методы синтеза соединений s-элементов.
2. Методы синтеза гидридов p-элементов VI группы.
3. Методы синтеза гидридов p-элементов V группы.
4. Методы синтеза гидридов p-элементов IV группы.
5. Методы синтеза полиотионовых кислот и их солей.
6. Синтез соединений марганца (VI).
7. Синтез карбоксилатов металлов.
8. Получение порошков элементов методом катодной дезинтеграцией электродов.
9. Получение кислородсодержащих соединений германия (II).
10. Получение кислородсодержащих соединений германия (IV).
11. Методы синтеза оксидов хрома.
12. Методы синтеза селеновой кислоты.
13. Методы получения нанопорошков металлов.
14. Методы получения нанопорошков оксидов металлов.
15. Методы синтеза озонидов металлов.
16. Методы синтеза пероксидов и надпероксидов металлов.
17. Химические предприятия РСО-Алания.
18. Новые направления синтеза неорганических веществ.
19. Производство пероксида водорода.
20. Производство стали и чугуна.
21. Производство гидроксида натрия.
22. Производство борной кислоты.
23. Получение и применение нанотрубок.
24. Синтез и применение фуллеренов.
25. Способы получения искусственных алмазов.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад) – самостоятельная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Реферат должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основную часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

Для разработки реферата необходимо тщательно проработать не менее 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При этом выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и иные точки зрения, т.е. материал для полемики.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе MicrosoftWord и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – TimesNewRoman , размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Оценка	Критерий оценки краткого сообщения
3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
1	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

1. Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Однако полезно использовать шаблоны для оформления и подготовки компьютерной презентации.

2.Слайды не рекомендуется перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. Наиболее важный материал необходимо выделить.

3.Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

4.Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.

5.Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

6.Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

7.Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Критерии оценивания презентаций:

За выполнение данного вида работы максимальное количество баллов составляет 3 балла, из них:

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	3	2	1	0
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Презентация красочная и интересная. Используются эффекты анимации, фон, фотографии. В презентации присутствуют авторские находки.	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Используются некоторые эффекты и фон.	Не соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. Эффекты и фон не используются.	Не соблюдается стиль оформления. Слайды просты в понимании.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме. Использует научную	Автор владеет материалом по теме, но не	Автор не показал компетентности в	Представлены искаженные данные

	терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	
--	---	--	--	--

8.5. Примерные темы лабораторных работ

ЛР №1. Общие правила работы в лаборатории неорганического синтеза. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории неорганического синтеза. Работа с лабораторным оборудованием, посудой и реактивами. Инструктаж по технике безопасности.

ЛР №2. Методы очистки веществ. Очистка твердых веществ. Очистка жидких веществ. Получение и очистка газов. Разделение и очистка неорганических веществ методом ионообменной хроматографии.

ЛР №3-4. Синтез соединений s- элементов.

ЛР №5-6-7. Синтез соединений p- элементов.

ЛР №8. Окислительно-восстановительный синтез.

Восстановление кремния магнием. Восстановление свинца из оксида свинца (II). Восстановление меди из сульфата меди (II).

ЛР №9. Синтез соединений d- элементов.

ЛР №10. Получение простых веществ.

ЛР №11. Получение бинарных соединений.

ЛР №12. Получение бинарных соединений.

ЛР №13. Получение гидроксидов металлов.

ЛР №14. Получение гидроксидов неметаллов.

ЛР №15-16. Получение солей.

ЛР №17. Получение комплексных соединений в растворах.

ЛР №18. Синтез комплексных соединений.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Андреева Г. Ю. Неорганический синтез: учебное пособие / Г. Ю. Андреева, В. М. Шабаршин, Е. М. Красникова; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – 2-е изд., доп. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – 159 с.: табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693656>
2. Практикум по неорганическому синтезу: учебное пособие / А. Н. Лёвкин, В. В. Горбунова, А. Ю. Вахрушев [и др.]; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2020. – 188 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=692050>
3. Неорганический синтез: практикум / авт.-сост. Е. А. Алехина, И. В. Скворцова; Омский государственный педагогический университет. – Омск: Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2019. – 118 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616201>

б) дополнительная литература:

4. Ключников Н. Г. Руководство по неорганическому синтезу: учебное пособие / Н. Г. Ключников. – 2-е изд., перераб. – Москва: Химия, 1965. – 389 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220900>
5. Баян Е. М. Комплексные соединения: синтез, свойства, применение: учебное пособие / Е. М. Баян, И. В. Рыбальченко, Е. С. Медведева; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – 116 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683917>
6. Майер В.Р. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография / В.Р. Майер; под общ. ред. М.Б. Бару; пер. с англ. И.А. Петухова, О.А. Петуховой, С.Б. Гомбоевой и др. – 5-е изд. – Москва: Техносфера, 2017. – 408 с.: ил., табл., схем. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496529>
7. Рыбальченко И. В. Методы измерения физико-химических величин при выполнении химического эксперимента: учебное пособие/ И. В. Рыбальченко, Е. М. Баян, Е. С. Медведева; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. – 118 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598604>

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Педагогика. Образование	Федеральный портал «Российское образование»	https://ro-edu.ru/
	Портал «Цифровое образование»	http://www.digital-edu.ru
	Научная педагогическая электронная библиотека	http://elib.gnpbu.ru

	Педагогическая библиотека по разделам: Педагогика, Логопедия, Психология, Дефектология, Медицина, Филология, Управление образованием	http://pedlib.ru
	Сайт научного деятеля педагогики Б.М. Бим-Бад. Педагогическая библиотека	http://www.bim-bad.ru/biblioteka/index.php
	Электронная библиотека Московского государственного психолого-педагогического университета	http://psychlib.ru/index.php
	Журнал «Современное дошкольное образование»	https://sdo-journal.ru/
	ПРОФСТАНДАРТПЕДАГОГА.РФ	http://профстандартпед-г.рф/
	Рособрнадзор	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
	Минпросвещения РФ	https://edu.gov.ru/
	Открытое образование (портал)	https://openedu.ru/
Химия	Электронная библиотека учебных материалов по химии	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/
	Химический портал Chemport.ru	http://www.chemport.ru
	Научно-популярный журнал «Химия и жизнь»	https://www.hij.ru
	Аналитическая химия. База данных	https://www.freechemistry.ru/
	Mendeleev.info – о химии и химиках	https://mendeleev.info/
	ХиМиК – один из самых популярных химических сайтов. Представлены электронные справочники, on-line учебники по неорганической, органической, коллоидной и токсикологической химии. Действуют сервисы по вычислению молекулярных масс, уравниванию хим. реакций, редактированию формул. Есть база по термодинамическим свойствам неорганических веществ. Хороший форум по химии.	https://xumuk.ru/
Универсальные ресурсы	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/
	«Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия»	https://megabook.ru
	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	https://www.gpntb.ru/
	Библиотека Российской академии наук	https://rasl.ru/
	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	https://www.benran.ru/
	Фундаментальная библиотека ИНИОН РАН	https://inion.ru/ru/library/
	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы им. М. И. Рудомино, г. Москва	https://libfl.ru/

	Государственная публичная историческая библиотека, г. Москва	https://www.shpl.ru/
	Российская государственная библиотека искусств. г. Москва	https://liart.ru/ru/
	Научная библиотека Московского государственного университета (МГУ) им. М.В.Ломоносова	https://nbmgu.ru/

г) программное обеспечение, ЭБС:

- необходимый для обеспечения данной дисциплины комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, а также электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001 от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
11.	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
12.	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
13.	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия

14.	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
15.	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич	Россия
17.	DIRECTUM RX – Система электронного документо-оборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
18.	MOODLE	Бесплатное	-
19.	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
20.	РусГард	Бесплатное	Россия
21.	Система веб-конференций (bigbluebutton)	Бесплатное	-
22.	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
23.	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
24.	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
25.	Kaspersky Endpoint Security	№ СФ00-001239 от 13.02.2025 ООО Системный Софт	Россия

Реестр электронных библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов, доступ к которым обеспечен для обучающихся по образовательным программам, реализуемым в 2026-2027 учебном году

Название базы данных	Платформа и (или) адрес в сети Интернет	Реквизиты	Правообладатель	Количество ключей
«Университетская библиотека Online» Базовая коллекция	https://biblioclub.ru Требуется регистрация.	Договор № 571-12/2025 от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: ре-	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без огра-

фераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы		31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.- 20.04.2026 г.		ничений по количеству пользователей
eLIBRARY.RU - интегрированный научный информационный портал в российской зоне сети Интернет, включающий базы данных научных изданий и сервисы для информационного обеспечения науки и высшего образования.	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Ресурс открытого доступа	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
«Юрайт» - Учебники по всем специальностям и направлениям подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_source=campa Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.

Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
---	---	---	---------------------------------------	--

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовая электронная учебно-методическая библиотека для общего и профессионального образования	https://web.archive.org/web/20191122092928/http://window.edu.ru/
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности,
--	--

	предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), Рус-Гард, ViPNet.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1 шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), Рус-Гард, ViPNet.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604

Лаборатория Общей и неорганической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска. Оборудование: Интерактивная доска Smart Board, проекционное мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, экран) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК – 2 шт. Приточно-вытяжная установка (2 шкафа). Весы лабораторные прецизионные ЕТ-300П – 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 2 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Общая и неорганическая химия" – 2 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Шкаф сушильный SNOL – 1 шт. Ионномер И-510 (стандартный)-1 шт. Калориметр "Эксперт 001К"- 1 шт. Кондуктомер Эксперт 002-2-6Н- 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040- 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой – 1 шт. рН-метр 150 МИ- 2 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 609
Лаборатория общей, неорганической и аналитической химии для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»;	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614

VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника. Лабораторное оборудование: Весы "CAS"- 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой-1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-2-1 шт. Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Центрифуга CM-12- 1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. pH-метр 150 МИ- 1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Ванна ультразвуковая Stegler 10DT- 1 шт.	
Лаборатория аналитической химии и физико-химических методов анализа для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, лабораторные столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; Система компьютерной верстки MikTex; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class; Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; VSDESK; Услуги связи (доступ к сети интернет); MOODLE; Личный кабинет студента/сотрудника. Лабораторное оборудование: pH-метр-милливольтметр PH-150МИ – 2 шт. Аквадистиллятор ДЭ-25- 1 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB- 1 шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1шт. Весы ЕК6000i- 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 - 1 шт. Весы лабораторные электронные BM5101- 1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия"- 1 шт. Фотометр КФК-3-01-1 шт. Шкаф сушильный (80л, камера из нерж.стали, диапазон 50-200 С)- 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – шт. Весы электронные MW-300 г-1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)-2шт. Кондуктометр Эксперт 002-2-6Н- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 - 1 шт. Печь муфельная электрокамерная зуботехническая для нагрева литейных форм ЭКПС-10- 1 шт. Поляриметр круговой CM-3-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Кондуктометр MAPK-603/1 – 1 шт. Учебно-	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 615

лабораторный комплекс «Экология» (профессиональная комплектация)- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Ванна ультразвуковая Stegler 10DT- 1 шт.	
Компьютерный класс преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся; компьютеры в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kasperksy Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ», Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний», VSDESK, Услуги связи (доступ к сети интернет), MOODLE, Личный кабинет студента/сотрудника, КЭП (домен на яндексе), РусГард, ViPNet.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия — Алания, г. Владикавказ, Цетрели/Ватутина, д. 16/19
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования; Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А