

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
«Дополнительные главы химии»

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.б.н.
Д.Д. Симеониди.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 ч.

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	18
Практические занятия	34
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	52
Самостоятельная работа	56
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы химии» являются:

- знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями химических наук;
- анализ основных проблем современной химической науки;
- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития химических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.В.05.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении дисциплины «Неорганическая химия», учебного плана подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 Химия.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для последующего изучения следующих дисциплин: «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Химия и технология биологически активных веществ», «Бионеорганическая химия», «Химические основы биологических процессов», прохождения практики «Научно-исследовательская работа».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией (результатами освоения образовательной программы):

Профессиональная компетенция (ПК):

ПК-1. Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемой компетенцией ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
Профессиональная компетенция (ПК)		
ПК-1. Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	ПК-1.1: использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире. ПК-1.2: прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении. ПК-1.3: использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности.	Знать: основные понятия и законы химической науки; основные понятия о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов. Уметь: использовать знания о веществах и материалах для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; оформлять документы для целей подтверждения соответствия проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов. Владеть: использовать знания о веществах и материалах для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире; оформлять документы для целей подтверждения соответствия проводить полную статистическую обработку результатов анализа, оценивать правильность полученных результатов.

5. Учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Практ.	Содержание	Часы		
1	Тема 1. Введение: особенности современной химии. Основные достижения химии XXI века. Роль российских ученых и их вклад в развитие неорганической химии. Основные этапы, закономерности и тенденции развития естественных наук	2	4	Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении	6	работа на семинаре, реферат/презентация	[1,2]
2	Тема 2. Основные задачи неорганической химии. Основная проблема химии и способы ее решения в зависимости от уровня развития знаний. Концептуальные системы. Становление и развитие структурной химии. Связь свойств веществ с их химическим строением, структурой и реакционной способностью. Значение структурной химии для получения веществ и материалов	2	4	Важнейшие проблемы науки о материалах. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов)	6	работа на семинаре, реферат/презентация	[7,4]
3	Тема 3. Современные теоретические вопросы неорганической химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений. Нестехиометрия и реакционная способность. Разработка структурных моделей неорганических соединений. Новые подходы к описанию кристаллических структур. Проблемы координационной химии. Общие вопросы химии металлохелатов	2	4	Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов. Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии	8	работа на семинаре, реферат/презентация	[7,4]

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Практ.	Содержание	Часы		
4	Тема 4. Материаловедение. Химия функциональных неорганических веществ и материалов Важнейшие проблемы науки о материалах. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения	2	4	Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[2,3]
5	Тема 5. Нанохимия и супрамолекулярная химия. Химия наноматериалов. Методы получение наночастиц. Зависимость химических и физических свойств от размеров. Термодинамические и кинетические особенности наноразмерных частиц	2	4	Применение наноматериалов в науке и технике. Гибридные наноматериалы	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[2,3]
6	Тема 6. Супрамолекулярная химия. Общие представления о супрамолекулярной химии Основные понятия и термины супрамолекулярной химии. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание	2	4	Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфиры.). Комплексы с трехмерной полостью (криптан-ды, подан-ды, сферан-ды, кавитан-ды, катенан-ы). Клатратные соединения	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[1-4]

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа		Форма контроля	Литература
		Лекции	Практ.	Содержание	Часы		
7	Тема 7. Актуальные задачи современной органической химии. Основные направления в химической переработке природного органического сырья. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии. Микроволновая химия. Механохимия. Биотопливо	2	4	Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[1,2,5]
8	Тема 8. Успехи современной химии. Биотехнология и система биофизико - химических знаний. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Спиновая химия. Нанохимия и нанотехнология	2	4	Нанотехнология. Значение структурной химии для получения веществ и материалов. Становление и развитие структурной химии как области химии, изучающей связь свойств веществ с их химическим строением и реакционной способностью	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[1-3]
9	Тема 9. Зелёная химия. Предмет Зелёной химии. Принципы зеленой химии. Правила Зеленой химии. Перспективы зеленой химии	2	2	Химия жизненных процессов. Новое в химии белков и нуклеиновых кислот. Механизмы регуляции ферментов. Инженерная энзимология	6	работа на семинаре, реферат/ презентация	[1,2]
		18	34		56		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические занятия, лабораторные занятия 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;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету);

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

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

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- работа на практическом занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий.

Форма рубежного контроля: тест.

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 (мак 40 баллов)					
		35–30 баллов	20–29 баллов	10–19 баллов	0–9 баллов
	Текущая работа (мак 35 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.
		5 баллов	4 – 3 балла	2 -1 балл	0 баллов
	Реферат / презентация (мак 5 б.)	Тема полностью раскрыта. Превосходное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Превосходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логики, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (30 баллов)					
	тест	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (мак 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 / Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к

		авторскую позицию студента.	ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	оформление требует поправок, коррекции.	коррекции ответа 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.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 50-70 баллов, автоматически получают «Зачет».

8.2. Примерный вариант рубежной контрольной работы (теста) (15 баллов)

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 2 балла.

Инструкция студенту: внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильный ответ может быть только один.

1. Электронная формула $...4d^55s^1$ принадлежит химическому элементу

- Ag
- Tc
- Cr
- Mo

2. Укажите сумму квантовых чисел $(n + l)$ для 4d-электрона

- 2
- 4
- 5
- 6

3. Сколько валентных орбиталей в атоме фтора

- 3
- 2
- 4
- 5

4. Среди следующих соединений максимальной прочностью связи отличается

- O_2
- O_2^+
- O_2^-
- O_3

5. Катализатор

- снижает энергию активации
- повышает энергию активации
- изменяет механизм реакции
- не меняет механизм реакции

6. Материал – это

- простые и сложные вещества
- только твердые тела
- жидкие и газообразные тела

вещества или их смеси, обладающие функциональными свойствами

7. На реакционную способность твердых тел влияют
размеры частиц твердого тела
плотность твердого тела
состав твердого тела
наличие дефектов кристаллической структуры

8. Принцип периодичности при разработке новых материалов основан
на правиле фаз Гиббса
на законах Ньютона
на законе Менделеева
на законе Эйнштейна

9. Твердые тела, у которых отсутствует кристаллическая структура, называются
аморфные тела
кристаллические тела
металлические тела
ковалентные тела

10. Какой из материалов обладает большей прочностью к внешним деформирующим и ударным нагрузкам?
стекло
стеклокерамика
керамика
глазурь

11. Керметы - это материалы
хрупкие
устойчивые
термостойкие
неустойчивые

12. Историческое название "органические соединения" было дано потому, что...
органические соединения состоят из углерода и водорода
органические соединения разлагаются до неорганических веществ
первые органические соединения были выделены из живых организмов
органические соединения могут быть получены из неорганических веществ

13. Утверждением, ошибочно описывающим строение карбонильной группы, является...
карбонильная группа содержит двойную связь;
атом кислорода карбонильной группы находится в sp -гибридизации;
атом углерода карбонильной группы имеет частично положительный заряд;
электронная плотность в карбонильной группе смещена к атому кислорода

14. Эти реакции применяются для установления белковой природы веществ, идентификации белков и определение их аминокислотного состава в различных биологических жидкостях
окислительно-восстановительные реакции
реакции замещения
цветные реакции

15. На какой стадии производства химических продуктов лучше всего, в соответствии с 12 принципами зеленой химии, предотвращать химические опасности, связанные с таким производством?

на стадии разработки схемы получения продуктов
в процессе применения продукта
после использования продукта
при использовании технологий «зеленой химии», никаких химических опасностей не ожидается

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Концептуальные системы химии.
2. Становление и развитие структурной химии.
3. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений.
4. Эволюция представлений о молекулярной структуре.
5. Роль структурной химии при получении веществ и материалов.
6. Иерархия размеров: атомно-молекулярный и наноуровень.
7. Современные теоретические вопросы неорганической химии.
8. Прогнозирование химических структур, возможности их существования и синтеза, условий стабильности.
9. Квантовомеханические модели реакционных центров.
10. Общие подходы к описанию кристаллических структур.
11. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов.
12. Проблемы координационной химии. Общие вопросы химии металлохелатов.
13. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов.
14. Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии.
15. Важнейшие проблемы науки о материалах.
16. Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
17. Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе: (сплавы, стекла, кластеры, композиты, керамика, термоэлектрики, наноматериалы, высокотемпературные сверхпроводники, клатраты, супрамолекулярные соединения).
18. Методы получения наночастиц: химическое, фотохимическое и радиационное восстановление, плазменное, лазерное, электровзрывное и термическое испарение, аэрозольные методы, механо- и сонохимические методы и др.
19. Применение наноматериалов в науке и технике.
20. Гибридные наноматериалы с новыми химическими, спектральными, электрическими, магнитными, механическими, сенсорными и каталитическими свойствами, фуллерены, углеродные и неуглеродные нанотрубки, сверхрешетки, биоматериалы.
21. Общие представления о супрамолекулярной химии. Основные понятия и термины супрамолекулярной химии.
22. Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание.
23. Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (краун-эфиры.).
24. Комплексы с трехмерной полостью (криптан-ды, подан-ды, сферан-ды, кавитан-ды, катенан-ы). Клатратные соединения.

25. Супрамолекулярная фотохимия, молекулярные и супрамолекулярные фотонные устройства.
26. Молекулярные и супрамолекулярные электронные устройства.
27. Основные направления в химической переработке природного органического сырья.
28. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии.
29. Микроволновая химия.
30. Механохимия.
31. Биотопливо.
32. Предмет «Зелёной» химии.
33. Принципы «Зелёной» химии.
34. Правила «Зелёной» химии.
35. Перспективы «Зелёной» химии.
36. Биотехнология и система биофизико -химических знаний.
37. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем.
38. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы.
39. Спиновая химия.
40. Нанохимия и нанотехнология.

8.4. Примерные темы рефератов/презентаций

1. Глобальные проблемы XXI века и роль химии в их решении.
2. «Зеленая» химия.
3. Перспективы использования ионных жидкостей.
4. Нанотехнология.
5. Современное состояние химии сверхкритических флюидов.
6. Полимерные полупроводники, проводники и фотопроводники.
7. Полимерные композиционные материалы.
8. Магнитные материалы на основе интерметаллических соединений.
9. Методы получения материалов высокой чистоты.
10. Фуллерены.
11. Графены.
12. Области применения сверхнизких температур и сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.
13. Катализ.
14. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ.
15. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.
16. Роль аналитической химии в создании современных материалов.
17. Успехи современной химии.
18. Медицинская химия.
- 19.

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 Microsoft Word 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.

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.

Оценочный лист защиты рефератов (презентаций)

Балл	Критерий оценки краткого сообщения
5	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4-3	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.
3-2	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.
1-0	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.

8.5. Примерные темы практических работ

Тема: Основные задачи неорганической химии. Концептуальные системы химии. Становление и развитие структурной химии. Факторы, определяющие структуру неорганических соединений: стехиометрия, природа химической связи, размеры атомов (ионов). Эволюция представлений о молекулярной структуре.

Значение структурной химии для получения веществ и материалов. Иерархия размеров: атомно-молекулярный и наноуровень. Становление нанохимии. Современные теоретические вопросы неорганической химии.

Прогнозирование химических структур, возможности их существования и синтеза, условий стабильности. Квантовомеханические модели реакционных центров.

Новые подходы к описанию кристаллических структур. Кристаллохимический дизайн неорганических веществ и материалов. Проблемы координационной химии.

Общие вопросы химии металлохелатов. Современные проблемы кинетики и макрокинетики химических процессов.

Применение компьютерных технологий и моделирования в неорганической химии.

Тема: Материаловедение. Важнейшие проблемы науки о материалах. Систематика материалов.

Классификация функциональных материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.

Синтез и исследование веществ с необычными свойствами и перспективных функциональных материалов на их основе: (сплавы, стекла, кластеры, композиты, керамика, термоэлектрики, наноматериалы, высокотемпературные сверхпроводники, клатраты, супрамолекулярные соединения).

Тема: Нанохимия и супрамолекулярная химия. Химия наноматериалов. Методы получения наночастиц: химическое, фотохимическое и радиационное восстановление, плазменное, лазерное, электровзрывное и термическое испарение, аэрозольные методы, механо- и сонохимические методы и др.

Применение наноматериалов в науке и технике.

Гибридные наноматериалы с новыми химическими, спектральными, электрическими, магнитными, механическими, сенсорными и каталитическими свойствами, фуллерены, углеродные и неуглеродные нанотрубки, сверхрешетки, биоматериалы.

Тема: Супрамолекулярная химия Общие представления о супрамолекулярной химии.

Основные понятия и термины супрамолекулярной химии.

Типы межмолекулярных взаимодействий. Молекулярное распознавание.

Комплексы на основе молекулы - “хозяина” с двумерной полостью (Краун-эфир). Комплексы с трехмерной полостью (криптанты, поданды, сферанды, кавитанды, катенаны). Клатратные соединения.

Супрамолекулярная фотохимия, молекулярные и супрамолекулярные фотонные устройства. Молекулярные и супрамолекулярные электронные устройства.

Тема: Актуальные задачи современной органической химии.

Основные направления в химической переработке природного органического сырья. Новые нетрадиционные методы проведения химических процессов в органической химии. Микроволновая химия. Механохимия. Биотопливо.

Тема: «Зелёная химия». Предмет «Зелёной» химии. Принципы «Зелёной» химии. Правила «Зелёной» химии. Перспективы «Зелёной» химии.

Тема: Успехи современной химии. Биотехнология и система биофизико-химических знаний. Биомолекулы: применения сейчас и в будущем. Супрамолекулярная химия: удвоение предметной области химии и многообещающие перспективы. Спиновая химия. Нанохимия и нанотехнология.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Химия в интересах устойчивого развития / ред. кол.: Л.К. Алтунина и др.; гл. ред. Н.З. Ляхов; учред. Сибирское отделение РАН, Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН и др. – Новосибирск: СО РАН, 2015. – Т. 23, № 1. – 111 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298311>. – ISSN 0869-8538. – Текст: электронный.
2. Горизонты химии 21 столетия: учебное пособие / науч. ред. В.А. Озерянский. Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет, Факультет химии. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 656 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240987>. – ISBN 978-5-9275-0715-3. – Текст: электронный.
3. Наноструктурные материалы / ред. Р. Ханнинк, А. Хилл; пер. А.А. Шустиков. – Москва: РИЦ "Техносфера", 2009. – 488 с. – ISBN 978-5-94836-221-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115678>
4. Суворов, А.В. Общая химия: учебник / А.В. Суворов, А.Б. Никольский. – 6-е изд. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 624 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599264>. – ISBN 978-5-93808-358-5. – Текст: электронный.
5. Мирошник, Александр Иванович. Экологическая безопасность в техносфере [Текст]: курс лекций / А. И. Мирошник, К. А. Черепанов; Новокузнецкий ин-т (филиал) Кемеровского гос. ун-та. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2012. – 109с.
6. Охрана окружающей среды: учебник для бакалавров / [Я. Д. Вишняков и др.]; под ред. Я. Д. Вишнякова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 285 с.
7. Петрова Т.П., Мифтахова Н.Ш., Рахматуллина И.Ф., Зинкичева Т.Т. Дополнительные главы неорганической химии: учебно-методическое пособие / Под ред. А.М. Кузнецова; – Казань: Издательство КНИТУ, 2015. – 209 с.: табл.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428777>

в) дополнительная литература

8. Морачевский А.Г. Термодинамика жидких металлов и сплавов [учеб. пособие]/ А.Г. Морачевский, Е.Г. Фирсова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2017. – 240 с.
9. Новоженев В.А. Металлохимия сплавов редкоземельных металлов с 3d-металлами. – Барнаул, 2003. – 135 с.
10. Булычев, Б.М. Высокие давления в химии: через алмаз к высокотемпературным сверхпроводникам: [16+] / Б.М. Булычев, В.А. Ступников. – Москва: Техносфера, 2019. – 168 с.: ил., схем. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597010>. – ISBN 978-5-94836-548-0. – Текст электронный.
11. Современные методы определения химических элементов: учебное пособие / М. Скальная, Е. Лакарова, А. Скальный, Т. Бурцева; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2010. – 164 с.
12. Ларионов, Н. М. Промышленная экология: учебник для бакалавров / Н. М. Ларионов, А. С. Рябышенков. – М.: Юрайт, 2014. – 495 с.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Информационные справочные системы. База нормативной документации Библиотека ГОСТов <http://vsegost.com/>

Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» <http://www.stq.ru>

Официальный сайт издательства «Пищевая промышленность». Журналы «Пищевая промышленность» <http://www.foodprom.ru>

Аналитическая химия. База данных <https://www.freechemistry.ru/>

База данных химического состава пищевой продукции (<https://ion.ru/nauka/baza-dannykh-khimicheskogo-sostava/>)

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>

ХиМиК <https://xumuk.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»	№ SBR003-250010357500001от 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 документооборота	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 12.01.2027 г. С 01.01.2026 г. -31.12.2026 г.	ООО «НексМедиа»	Без ограничения количества пользователей
Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, российские научные и научно-технические журналы	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионный договор № 310-5051/2025 от 31.03. 2025 г. С 14.04.2025 г.-20.04.2026 г.	ООО «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений 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=campus 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	https://dlib.eastview.com	№210-П от	ООО «ИВИС»	Без

база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-31.12.2026 г.		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

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий используются следующие аудитории:

Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУS ST300С-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Баня водяная двухместная УТ-4302Е ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУS ST300С- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ"- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Лабораторный реактор LR 1000 – 1шт. Дегидратор Tribest Sedona Combo Rawfood SD-P9150 – 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
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) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
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.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
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	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А

информационно-образовательной среде университета, к базам данных и информационно-справочным системам. Специальные инструменты, техническая документация и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.	
--	--

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 1.8), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.