

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
«Теоретические основы органической 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: профессор кафедры фундаментальной и медицинской химии,
д.х.н. Абаев В. Т.

Владикавказ
2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е. (144 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	4
Семестр	7
Лекции	36
Практические занятия	36
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	36
Общее количество часов	144

2. Цели изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- формирование и углубление у студентов представлений о строении реакционной способности органических соединений на основе современных электронных представлений,
- формирование глубокого понимания общих закономерностей, связывающих строение органических соединений с их реакционной способностью.

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль электронных и стерических эффектов при описании структуры и реакционной способности органических веществ;
- рассмотреть основные методы определения и количественного описания структуры и реакционной способности;
- разъяснить суть фундаментальных понятий и представлений современной органической химии;
- развить на более высоком уровне понимание связи современных теорий строения вещества с классическими представлениями качественной электронной теории в органической химии.

Изучение данной дисциплины служит подготовкой студента к будущей профессиональной деятельности в областях – научно-исследовательской и педагогической, согласно профессиональным стандартам:

1. Профессиональный стандарт 01.001 "Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013г. N 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный N 30550), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. N 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный N 36091) и от 5 августа 2016 г. N 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный N 43326),

2. Профессиональный стандарт 01.003 «Педагог дополнительного образования

детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994);

3. Профессиональный стандарт 26.006 «Специалист по разработке наноструктурированных композиционных материалов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 604н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 сентября 2015 г., регистрационный № 38984).

4. 40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.О.24.Блок 1. Дисциплины (модули) . Обязательная часть.

Дисциплина «Теоретические основы органической химии» относится к блоку естественнонаучных дисциплин и направлена на формирование глубокого понимания общих закономерностей, связывающих строение органических соединений с их реакционной способностью и умения прогнозировать изменения в механизме и в основном направлении реакции даже при небольших изменениях в строении реагирующих соединений и условий реакции.

Дисциплина осваивается в 7 семестре.

Содержание курса базируется на знаниях, приобретённых при изучении студентами в 1 – 6 семестрах курсов «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Основы квантовой химии».

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

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).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора до- стижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
ПК-1 Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных	ПК-1.1: использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов хими-	Знать: Синтез: Основные методы синтеза важнейших лекарственных средств, химические свойства, лежащие в основе их получения. Механизмы действия: Основные механизмы действия лекарственных веществ (взаимодействие с рецепторами,

ных 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	ческих 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.	ферментами, ионными каналами). Связь структура-активность: Взаимосвязь между химическим строением и фармакологической активностью препаратов. Анализ: Методы анализа подлинности, чистоты и количественного определения лекарственных веществ (химические, спектральные, хроматографические). Стандарты: Требования нормативной документации (Государственная фармакопея) к качеству субстанций. Уметь: Синтезировать: Осуществлять синтез фармацевтических субстанций по разработанным методикам, соблюдая технику безопасности и стандарты. Анализировать: Проводить качественные реакции и количественное определение лекарственных средств с использованием различных методов. Оценивать качество: Критически анализировать результаты анализа (ИК-, УФ-спектроскопия, титрование) для установления подлинности и чистоты препаратов. Моделировать: Прогнозировать влияние изменений в структуре молекулы на её механизм действия. Владеть: Методами синтеза: Навыками проведения органического синтеза, включая методы очистки и выделения полученных препаратов. Методами контроля: Техникou проведения фармакопейного анализа, включая работу с измерительными приборами. Интерпретацией: Навыками интерпретации спектральных данных (ИК, УФ, ЯМР) для подтверждения структуры лекарственных веществ. Системным подходом: Критическим анализом проблемных ситуаций при разработке или анализе лекарств.
---	---	---

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Но ме р те- мы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1	<i>Лекция 1.</i> «Теория химического строения органических соединений –основа для описания их реакционной способности. Основные принципы метода ВМО».	2	2	Расчеты методом Хюккеля. Теорема парности. Типы связываний четных и нечетных альтернантных систем.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,5
2	<i>Лекция 2.</i> Оценка электронной структуры молекул методом ВМО.	2	2	Расчеты методом Хюккеля. Теорема парности. Типы связываний четных и нечетных альтернантных систем.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2
3	<i>Лекция 3.</i> Оценка электронной структуры молекул методом ВМО. Строение молекул, содержащих атом С, а также гетероатомы: О, Hal, N	2	2	Метод ор- граничных молекулярных биталей	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,3,4
4	<i>Лекция 4.</i> «Основные положения теории валентности. Понятие об эквивалентных и неэквивалентных гибридных орбиталях».	2	2	Метод ор- граничных молекулярных биталей	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,3

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр.	Содержание	Часы		
1.	Лекция 1. «Теория Химического строения органических соединений – основа для описания их реакционной способности. Основные принципы метода ВМО».	2	2	Расчеты методом Хюккеля. Теорема парности. Типы связываний четных и нечетных альтернантных систем.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
2.	Лекция 2. Оценка электронной структуры молекул методом ВМО.	2	2	Расчеты методом Хюккеля. Теорема парности. Типы связываний четных и нечетных альтернантных систем.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
3.	Лекция 3. Оценка электронной структуры молекул методом ВМО. Строение молекул, содержащих атом С, а также гетероатомы: О, Hal, N.	2	2	Метод граничных молекулярных орбиталей	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
4.	Лекция 4. «Основные положения теории валентности. Понятие об эквивалентных и неэквивалентных гибридных орбиталях».	2	2	Метод граничных молекулярных орбиталей	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
5.	Лекция 5. «Основные положения теории валентности. Понятие об эквивалентных и неэквивалентных гибридных орбиталях. Геометрия молекул. Модель отталкивания электронных пар валентных оболочек (ОЭПВО)».	2	2	Строение ароматических соединений. Признаки ароматичности. Особенности строения аннуленов. Критерии ароматичности по Бреслоу-Дьюару: ароматичность, неароматичность, антиароматичность.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
6.	Лекция 6. Взаимное влияние атомов в молекулах. Количественная оценка индуктивного влияния заместителей. Уравнение Тафта. Эффект сопряжения. Уравнение Гаммета.	2	2	Строение ароматических соединений. Признаки ароматичности. Особенности строения аннуленов. Критерии ароматичности по Бреслоу-Дьюару: ароматичность, неароматичность, антиароматичность.	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4

7.	<i>Лекция 7.</i> Механизмы реакций в органической химии. Методы их установления. Соотношение кинетических и термодинамических параметров реакций.	2	2	Кисотно-основные взаимодействия в органической химии. Нуклеофилы и электрофилы. Принцип ЖМКО.	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
8.	<i>Лекция 8.</i> Механизмы реакций в органической химии. Методы их установления. Соотношение кинетических и термодинамических параметров реакций. Уравнение Маркуса - Мэрдока. Согласованные процессы. Правила Вудворда-Гофмана.	2	2	Кисотно-основные взаимодействия в органической химии. Нуклеофилы и электрофилы. Принцип ЖМКО.	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
9.	<i>Лекция 9.</i> Корреляционный анализ, ор-приближение. Реакции электроциклические, циклоприсоединения, сигматропные перегруппировки.	2	2	Методы низкотемпературной стабилизации и исследования высокоактивных интермедиатов	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
10.	<i>Лекция 10.</i> Активные промежуточные частицы. Классификация.	2	2	Методы низкотемпературной стабилизации и исследования высокоактивных интермедиатов	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
11.	<i>Лекция 11.</i> Активные промежуточные частицы. Карбкатионы. Количественная оценка устойчивости. Строение, свойства, механизмы стабилизации	2	2	Физико-химические методы исследования активных промежуточных частиц	2	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
12.	<i>Лекция 12.</i> Активные промежуточные частицы. Карбанионы. Шкалы кислотности. Строение, свойства, механизмы стабилизации.	2	2	Физико-химические методы исследования активных промежуточных частиц	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
13.	<i>Лекция 13.</i> Механизмы реакций с участием карбкатионов.	2	2	Физико-химические методы исследования активных промежуточных частиц	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
14.	<i>Лекция 14.</i> Механизмы реакций с участием карбанионов.	2	2	Физико-химические методы исследования активных промежуточных частиц	2	Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4

						работе	
15.	Лекция 15. Комплексы с переносом заряда. Перегруппировки органических σ - и π -комплексов.	2	2	Активные промежуточные частицы. Свободные радикалы. Карбены. Строение. Факторы, определяющие устойчивость и реакционную способность.	2	Работа с учебной литературой. Вопросы к рубежной контрольной работе	1-4
16.	Лекция 16. Механизмы реакций с участием радикалов, карбенов.	2	2	Активные промежуточные частицы. Свободные радикалы. Карбены. Строение. Факторы, определяющие устойчивость и реакционную способность.	2	Вопросы к рубежной контрольной работе.	1-4
17.	Лекция 17-18. Механизмы реакций с участием комплексов переходных металлов.	4	4	Согласованные процессы в ряду алициклических углеводородов.	4	Вопросы к рубежной контрольной работе.	1-4
	Итого	36	36 -		36		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические (семинарские) занятия, 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.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте и с использованием платформ дистанционного обучения (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;
- написание докладов, эссе;
- подготовка презентаций;
- самостоятельное изучение литературных источников;
- работа со справочными материалами (терминологическими и иными словарями, энциклопедиями);
- подготовка к промежуточной аттестации (экзамену).

Содержание, трудоемкость и формы внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

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

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются:

- устный опрос на лекции или практическом занятии;

- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
 - проверка домашних заданий, практических работ.
- Форма *рубежного контроля*: тест/контрольная работа.
- Формы *промежуточной аттестации*: экзамен.

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 (максимум 40 баллов за один модуль)					
		35–37 баллов	32–34 баллов	18–31 баллов	0–17 баллов
	Текущая работа в течение модуля (максимум 30б.)	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.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (максимум 10б.)	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 (максимум число баллов – 30 в соответствии с действующим локальным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85%	50–70%	0–49 %
	Экзамен	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	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 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» или оценку «удовлетворительно». Для получения более высокой оценки (хорошо/отлично) студент должен сдать экзамен. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

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

Критерии оценивания: - за каждый правильный ответ – 1 балл.

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

Кислота по Бренстеду – это

- 1) донор протонов
- 2) акцептор протонов
- 3) донор электронной пары
- 4) акцептор электронной пары

Кислота Льюиса-это

- 1) донор электронной пары
- 2) акцептор электронной пары
- 3) донор протонов
- 4) акцептор протонов

Кислотами Льюиса являются

- 1) H^+ , BCl_3 , $FeCl_3$
- 2) Hg^{2+} , OH^- , PPh_3
- 3) OH^- , R_2N , BF_3
- 4) SH^- , PPh_3 , Cu^{2+}

Как зависит сила кислоты от растворителя

- 1) растворитель не влияет на силу кислоты
- 2) чем менее донорный растворитель, тем сильнее кислота
- 3) чем менее акцепторный растворитель, тем сильнее кислота
- 4) чем менее донорный растворитель, тем слабее кислота

Жёсткие кислоты

- 1) H^+ , Li^+ , $AlCl_3$
- 2) Hg^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}
- 3) OH^- , R_3N
- 4) SH^- , PPh_3

Мягкие кислоты

- 1) H^+ , Li^+ , $AlCl_3$
- 2) Hg^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}
- 3) OH^- , R_3N

4) SH^- , PPh_3

Жесткие основания

1) H^+ , Li^+ , AlCl_3

2) Hg^{2+} , Cu^{2+} , Cd^{2+}

3) OH^- , R_3N

4) SH^- , PPh_3

Карбен – это

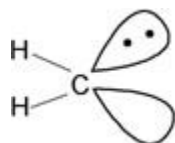
1) CH_2

2) CH_3^+

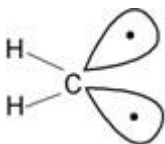
3) CH_3^-

4) CH_4

Синглетный карбен – это



1)

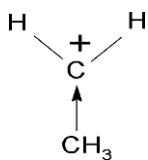


2)

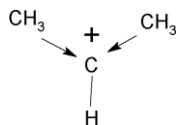
3) CH_3^+

4) CH_3

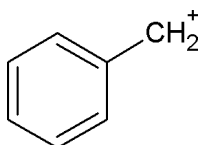
Какой карбокатион стабильнее аллильного?



1)



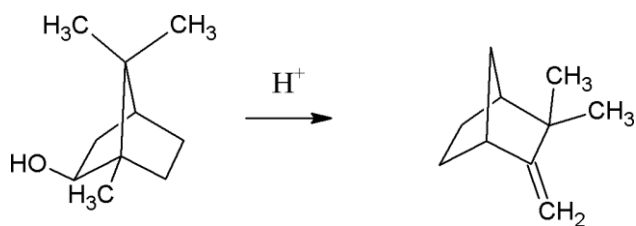
2)



3)

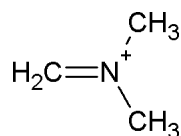
4) CH_3^+

Данная реакция является:



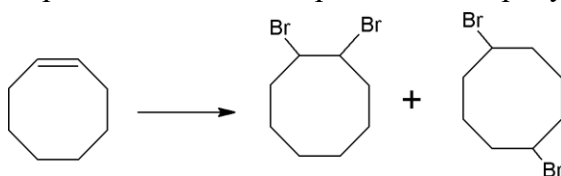
- 1) перегруппировкой Вагнера-Мервейна
- 2) перегруппировкой Намёткина
- 3) аллильной перегруппировкой
- 4) реакцией Гриньяра

Наличие гетероатома в соединении



- 1) увеличивает стабильность
- 2) уменьшает стабильность
- 3) не влияет на стабильность
- 4) неоднозначный ответ

Образование в данной реакции 1,5-продукта



происходит в результате:

- 1) трансаннулярного эффекта
- 2) индуктивного эффекта
- 3) мезомерного эффекта
- 4) изомерного эффекта

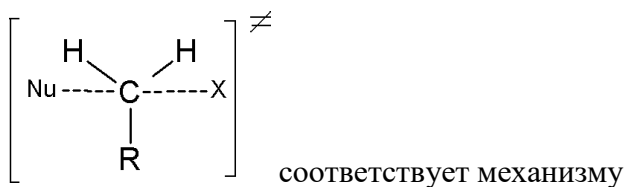
Реакции S_N1 аллилгалогенидов являются

- 1) региоселективными
- 2) нерегиоселективными
- 3) региоспецифичными
- 4) нерегиоспецифичными

Схема реакции $R-X \rightarrow R^+ + X^-$; $R^+ + Nu^- \rightarrow RNu$ соответствует механизму

- 1) S_N1
- 2) S_N2
- 3) $E1$
- 4) $E2$

Схема реакции, соответствующая образованию переходного состояния типа



- 1) S_N1
- 2) S_N2
- 3) E1
- 4) E2

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации Вопросы для подготовки к экзамену

1. Развитие представлений о строении атома. Волновое уравнение Шредингера и его решение для атома водорода. Атомные орбитали. Функции плотности вероятности. Метод валентных связей и концепция резонанса.
2. Метод молекулярных орбиталей. Приближение МО-ЛКАО. Вариационный принцип определения энергии молекулярных орбиталей. Общий вид векового уравнения системы из n ядер. Кулоновский и резонансный интегралы. Интегралы перекрывания. Рассмотрение молекулярного иона водорода.
3. Орбитали связей σ - и π -типа. Использование метода МО-ЛКАО для оценки спектральных характеристик модельных хромофоров.
4. Характеристика электронной структуры и свойств органических соединений методом фотоэлектронной спектроскопии ("экспериментальным" методом квантовой химии). Общая характеристика и классификация квантовохимических методов расчета молекул.
5. Индексы реакционной способности органических соединений, полученные в результате квантовохимических методов расчета.
6. Теория возмущений молекулярных орбиталей (ВМО) в органической химии. Одноцентровые возмущения. Внутримолекулярное и межмолекулярное связывание.
7. Аддитивность возмущений. Альтернантные углеводороды и теорема парности.
8. Валентные состояния атомов; гибридизация атомных орбиталей; типы гибридных орбиталей (sp^n и $sp^n d^m$); связь межорбитального угла с характером орбиталей; качественная картина образования химических связей путем перекрывания атомных орбиталей; принцип максимального перекрывания орбиталей (*самостоятельное повторение*).
9. Межорбитальные и валентные углы в напряженных циклах; их связь с величинами ^{13}C - ^1H . Использование констант ^{13}C - ^1H для определения типа гибридизации атома углерода. Описание углерод-углеродных связей в циклопропане.
10. Соединения с "инвертированной" тетраэдральной геометрией. Зависимость параметров связи от типа гибридизации связываемых атомов. Химические связи с дефицитом электронов (ион H_3^+ , ион метония и его аналоги, диборан и др.).
11. Основы строения соединений углерода (самостоятельное повторение основных положений спецкурса "Химия углеводов с элементами стереохимии").
12. Стереохимические особенности органических соединений, содержащих

нейтральные или заряженные атомы азота, кислорода, галогенов и некоторых других элементов. Инверсия конфигурации для соединений трехвалентного азота и методы ее изучения.

13. Оптическая изомерия аммониевых соединений. Геометрическая изомерия азотсодержащих соединений, содержащих sp^2 -гибридный атом азота. Характер связей азота в азокси-, нитроциан-, диазо-группах и др.

14. Кислородсодержащие соединения. Оксониевые соли. Протонирование простых эфиров, спиртов и карбонильных соединений.

15. Галогенониевые соли. Стереохимические особенности соединений высших периодов.

16. Теория отталкивания электронных пар валентных орбиталей. Качественная теория молекулярных орбиталей для описания геометрической формы молекул.

17. Бензол и полициклические ароматические углеводороды. Валентные изомеры бензола и его производных. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля.

18. Анизотропия магнитной восприимчивости ароматических молекул и ее проявления в спектрах ЯМР. Небензоидные ароматические системы.

19. Понятие ароматичности, неароматичности и антиароматичности по Дьюару и Бреслоу. Метод ВМО и ароматичность углеводородов. Антиароматические системы: циклобутadiен, пентален, циклопропенильный анион, цикlopentadiенильный катион.

20. Полярность ковалентных связей. Дипольные моменты связей и молекул. Шкала электроотрицательностей Полинга и Малликена. Зависимость электроотрицательности атома углерода от его валентного состояния.

21. Поляризуемость ковалентных связей. Индукционный механизм передачи влияния заместителей. Качественная оценка силы и направления индукционных эффектов заместителей.

22. Эффект поля, его описание по Кирквуду-Вестхаймеру.

23. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность при индукционном механизме передачи влияния. Выбор индукционных констант заместителей по Тафту. Связь между строением заместителей и его индукционной константой. Уравнение Тафта.

24. Оценка полярных эффектов по Робертсу и Мореленду.

25. Сопряженный механизм передачи влияния заместителей. Правило винилоггии и его объяснение. Качественная оценка силы и направления мезомерных эффектов. Характер влияния различных типов заместителей на распределение электронной плотности в бензольном ядре. Передача электронных эффектов заместителей через бензольное кольцо.

26. Зависимость эффективности влияния от взаимного расположения заместителя и реакционного центра. Влияние пространственных препятствий копланарности заместителя М-типа и ароматического ядра на эффективность электронного влияния заместителя.

27. Принцип полилинейности Уравнение Гаммета и примеры его применения. Необходимость использования нескольких шкал σ -констант заместителей.

28. Принцип линейности свободных энергий (ЛСЭ). Термодинамический анализ уравнения Гаммета. Метод ВМО и уравнение Гаммета. Количественный учет стерических эффектов заместителей.

29. Бренстедовская кислотность и основность органических соединений. Льюисовская кислотность и основность. Концепция жестких и мягких кислот и оснований (ЖМКО).

30. Водородная связь.
31. Донорно-акцепторные взаимодействия.
32. Классификация органических реакций. Понятие об их механизме. Методы установления механизмов реакций. Соотношение кинетических и термодинамических параметров химических реакций.
33. Переходное состояние и его положение вдоль координаты реакции. Соотношение Бренстеда. Принцип Белла-Эванса-Поляни-Семенова. Постулат Хеммонда.
34. Термодинамически и кинетически контролируемые процессы. Концепция Маркуса-Мэрдока. Ограничения корреляционных соотношений, базирующихся на принципах ЛСЭ.
35. Растворители и их роль в химических процессах. Межмолекулярные взаимодействия в растворах. Физические константы растворителей и их классификация. Влияние растворителей на анионоидный и катионоидный отрывы.
36. Влияние растворителей на нуклеофильные и электрофильные атаки. Влияние растворителя на состояние молекул (енолизация, конформация).
37. Принцип сохранения орбитальной симметрии в реакциях согласованного типа. Молекулярные орбитали и корреляционные диаграммы. "Разрешенные" и "запрещенные" пути согласованных реакций.
38. Основные правила для электроциклических реакций. Реакции циклоприсоединения. Классификация способов завязывания связей. Основные правила, описывающие эту группу реакций.
39. Термодинамическая и кинетическая кислотность СН-кислот. Шкалы кислотности Мак-Ивена, Стрейтвизера, Мак-Ивена-Стрейтвизера-Эпплкви́ста-Десси (МСЭД).
40. Строение карбанионов и механизмы их стабилизации. Илиды.
41. Методы изучения карбкатионов. Основные типы карбкатионов (алкильные, бензильные, енильные, аренониевые, ароматические, с гетероатомами у карбониевого центра, винильные и др.) и механизмы их стабилизации.
42. Количественные характеристики относительной устойчивости карбкатионов в растворах (шкалы $pK\ BH^+$ и $pK\ B^+$). 1,2-сдвиг заместителей в карбкатионах; факторы, влияющие на активационный барьер 1,2-сдвига заместителя. Миграция групп к электронодефицитным атомам азота и кислорода.
43. "Неклассические" карбкатионы (2-норборнильный катион; бицикло[2,1,1]гексенильные катионы и др.).
44. Методы изучения (ЭПР, колебательная спектроскопия в сочетании с методом матричной изоляции), основные типы углеводородных радикалов и их строение. Использование явления ХПЯ для выявления радикальных стадий химических реакций.
45. Способы генерирования и реакции с участием карбенов. Основные методы получения информации о структуре и электронном строении карбенов. Метилен, дигалогенкарбены, дифенилкарбен. Использование явления ХПЯ при изучении реакций с участием карбенов.
46. Доказательства существования 1,2-дегидробензола в качестве промежуточного соединения. Электронное строение дегидробензолов. Другие "арины" и "гетарины" и способы их генерирования.
47. Механизмы S_N1 и S_N2 , смешанный ион-парный механизм. Зависимость соотношения этих механизмов от структуры, полярности и природы растворителя.
48. Сольволиз и зависимость его скорости от природы уходящей группы. Относительные скорости сольволиза типовых структур. Анхимерное участие и синергети-

ческоеускорение, участие соседних групп, перегруппировки в ходе нуклеофильного замещения.

49. Применение подхода ВМО при изучении механизмов S_N1 и S_N2 .
50. Типовые механизмы нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридного атома углерода (замещение и отщепление-присоединение). Проблема винилкатиона, сольволиз трифторметилсульфонатов.
51. Замещение галогена в галогенбензолах.
52. Нуклеофильное замещение в нитропроизводных бензола. Комплексы Мейзенгеймера.
53. Нуклеофильное замещение в гетероциклах (пиридин и др.).
54. Типы механизмов замещения у насыщенного атома углерода: S_E1 , S_E2 . Анализ механизмов S_E1 , S_E2 с позиции метода ВМО. Проблема нуклеофильного катализа в электрофильном замещении. Типовые реакции.
55. Влияние структуры и среды на ход реакций S_E1 , S_E2 . Замещение у олефинового атома углерода. Электрофильное замещение в ароматическом кольце. Типовые механизмы. (Путь через σ - и π -комплексы, присоединение-отщепление).
56. Создание электрофильных частиц, непосредственно реагирующих с субстратом. Ориентация; роль электронных и пространственных эффектов. Электрофильное замещение других групп (кроме водорода).
57. Типовые реакции электрофильного замещения в ядре бензола и в гетероциклах, их механизмы и кинетика. Кинетические изотопные эффекты: первичные и вторичные.
58. Механизм гетеролитического элиминирования: $E1$, $E2$, их рассмотрение на конкретных типах реакций. Стереохимия, стереоэлектронные требования при $E2$ элиминировании. Зависимость скорости реакции и структуры получающихся продуктов от механизма. Термическое син-элиминирование (разложение ксантогенатов, пиролиз сложных эфиров). Декарбоксилирование β -кетокислот.
59. Электрофильное присоединение: сильные и слабые электрофилы, механизм и стереохимия присоединения, региоселективность присоединения (правило Марковникова) его объяснение с классическихпозиций и теории граничных орбиталей. Метод граничных орбиталей Фукуи (основные положения).
60. Присоединение к сопряженным системам. Нуклеофильное присоединение, его механизм. Реакция Михаэля. Цианэтилирование. Перегруппировки в карбкатионных интермедиатах: генерация интермедиата, классификация перегруппировок по типам структуры и реагента: перегруппировка пинаколиновая и ретро-пинаколиновая, Демьянова.
61. Перегруппировка Вагнера-Меервейна (механизм, стереоэлектронные требования).
62. Перегруппировка с миграцией к атому азота: Гофмана, Курциуса, Бекмана. Реакция Байера-Виллигера.

Экзамен проводится в устной форме.

8.4. Темы рефератов.

1. Бирадикалы.
2. Механизмы токсичности алкилирующих реагентов.
3. Асимметрическое гидрирование $C=C$.

4. Асимметрическое восстановление карбонильных соединений.
5. Мезоионные соединения.
6. Клик-реакции в современной химии.
7. Взаимодействия типа «гость-хозяин» на примере каликсаренов и их производных.
8. Циклофаны.
9. Краун-эфиры.
10. Органическая химия фуллеренов.
11. MOF (металло-органические каркасные полимеры).
12. Карбеновые комплексы Фишера.
13. Карбеновые комплексы Шрока.
14. Циклоолигомеризация алкинов.
15. Циклоолигомеризация алкадиенов.
16. Сверхкислоты (суперкислоты) и их применения в органической химии.
17. Окислительное C-C сочетание фенолов как метод синтеза сложных соединений.
18. Реакция Посона-Кханда.
19. Реакция Уги.
20. Аллены.
21. Циклопропаны в живой природе.
22. Телесный угол лиганда на примере фосфиновых лигандов.
23. Кластерные комплексы металлов как катализаторы.
24. N-гетероциклические карбены как катализаторы *per se* и как лиганды.
25. Гелицены.
26. Комплексы дипиррилметена BODIPY

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.

8.5. Примерная тематика презентаций.

1. Теория химического строения органических соединений: Историческое развитие, положения теории А.М. Бутлерова (структура, свойства).
2. Электронное строение органических молекул: Гибридизация атомных орбиталей углерода - и -связи, природа двойной и тройной связей.
3. Взаимное влияние атомов: Индуктивный и мезомерный эффекты (электронные эффекты заместителей).
4. Виды изомерии: Структурная (углеродного скелета, положения, функциональной группы) и стереоизомерия (геометрическая, оптическая).
5. Классификация и номенклатура: Классификация органических соединений, номенклатура ИЮПАК.
6. Механизмы органических реакций: Гомолиз и гетеролиз, типы реагентов (нуклеофилы, электрофилы, радикалы), типы реакций (замещение, присоединение, отщепление).
7. Основы стереохимии: Пространственное строение молекул.

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 терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература	Автор владеет материалом по теме, но не смог заинтересовать аудиторию. Недостаточно цитируется литература.	Автор не показал компетентности в представлении презентации. Использованные факты не вызывают доверия. Недостаточно цитируется литература.	Представлены искаженные данные

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Самуилов, Я.Д. Реакционная способность органических соединений: учеб-

ное пособие / Я.Д. Самуилов, Е.Н. Черезова; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – 430 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259047>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-0941-8. – Текст: электронный.

2. Гауптман, З. Органическая химия : учебник : [16+] / З. Гауптман, Ю. Грефе, Х. Ремане ; под ред. В. М. Потапова; пер. с нем. П. Б. Терентьева, С. С. Чурановой. – Москва: Химия, 1979. – 829 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450009>. – Текст: электронный.

3. Химическая технология органических веществ: учебное пособие / М.Ю. Суббочева, В.С. Орехов, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Ч.

1. – 173 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277676>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

4. Суббочева, М.Ю. Теория химико-технологических процессов органического синтеза: учебное пособие / М.Ю. Суббочева, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 161 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277922>. – Библиогр. в кн. – Текст: электронный.

5. Катализ в органической технологии: учебное пособие / М.В. Журавлева, Г.Ю. Климентова, О.В. Зиннурова, А.А. Фирсин; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. – 160 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560530>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1983-7. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

1. Комарова, Е.В. Курс лекций по органической химии: учебное пособие / Е.В. Комарова, О.И. Гребенникова, П.Н. Саввин. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. – 209 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141984>. – ISBN 978-5-89448-820-2. – Текст: электронный.

2. Основы теоретических представлений в органической химии: учебное пособие / Е. Н. Уломский, Л. И. Русинова, О. В. Шабунина, В. Л. Русинов; науч. ред. Г. В. Зырянов; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. – 58 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696268>. – ISBN 978-5-7996-2241-1. – Текст: электронный.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Область знаний	Профессиональные базы данных и образовательные ресурсы Интернет	Ссылка
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/
Экология	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru/
	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	https://rpn.gov.ru/
	Особо охраняемые природные территории и объекты в России (ООПТ)	https://www.mnr.gov.ru/activity/oopt/
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
1	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ SBR003-250010357500001 от 05.02.2025 (действителен до 04.02.2026) с ОАО «АнтиПлагиат»	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
1	Программное обеспечение 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения 8	№СД./ №9., 08.06.2025 г. «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	1С: Бухгалтерия 8. Базовая версия	№9 от 21.05.2019, «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
1	Планы	№2191-24, от 09.01.2025 г. (тех.поддержка до 26.02.2026 г.) ООО ЛММИС	Россия
1	ПО Лаборатории ММИС (Деканат, ПК, Ведомости, Тестирование, интернет расширение и др.)	№2435-24 от 04.03.2025 ООО ЛММИС	Россия
1	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И.А.Сергеевич	Россия
1	DIRECTUM RX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022	Россия
1	MOODLE	Бесплатное	-
1	ЭБС «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
2	РусГард	Бесплатное	Россия

2	Система веб-конференций (bigblue-button)	Бесплатное	-
2	Средства криптографической защиты (КриптоПро CSP, Крипто АРМ)	№120680, от 21.01.2025 ООО «Цифровые технологии»	Россия
2	Средства криптографической защиты (ViPNet)	№0000-000008 от 17.01.2025 ООО Экспресс-линк	Россия
2	Средства криптографической защиты (Континент TLS)	№25/08/22 СЛ от 04.09.2025 ООО СКБ-Сервис	Россия
2	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=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
<u>Универсальная база данных East View</u>	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества

- полнотекстовый доступ к научным журналам	Пароль: Khetagurov.	С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.		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.	https://bibliotekar.ru/

	На сайте представлено около 10.000 книг доступных для он-лайн 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.	
--	---	--

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт 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, Kaspersky 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	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра. Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт 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, Kaspersky Endpoint Security, Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw, Система поиска текстовых заимствований «Антиплаги-	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606

ат.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	
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), персональный компьютер 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	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 603
Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, Интерактивное мультимедийное оборудование (Доска FOX IB82,Проектор Aser U5200 Программное обеспечение: 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 Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440х465х430мм, 300 С, вентилятор – 1шт. рН-метр 150 МИ – 1 шт, Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Heidolf – 2 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 1шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 110

Лаборатория Органической химии для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. 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 Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 2шт. Сушильный шкаф LOIP LF-120/300-VS1 (440x465x430мм, 300 С, вентилятор – 1шт. Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт., Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт., Холодильник Минск 2808 – 1шт	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 111
Лаборатория Биохимии курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. 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 Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1 шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт., Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., рН-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАУС ST300С-В – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 112

Лаборатория Биохимии, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. 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 Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт., Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет -1шт.,Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт., Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт.,pH-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Кондуктометр портативный OHAUS ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт.,	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 105
Лаборатория Физической, коллоидной 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, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, 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 Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: : Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК 900ПЛАСТ+ с сантехникой – 1шт.,Учебно-лабораторный комплекс "Физическая и коллоидная химия" – 1 шт. Печь муфельная ЭКПС-10 – 1 шт. Нефелометр «НФМ»-1 шт. Кондуктометр «Эксперт -002-6Н» -1шт. Лабораторный иономер «И-510»-1 шт. pH-метр-милливольтметр «рН-150МИ»-2 шт. Рефрактометр «ИРФ-454» - 1шт. Мешалка магнитная «ПЭ-6110» с подогревом-2 шт. Фотометр ЗОМЗ КФК-3-01 - 1 шт. Микроскоп бинокулярный "Микмед-1"- 1 шт. Анализатор «Флюорат 02-2М» - 1 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB – 1 шт. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ – 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040 – 1 шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1 шт. Поляриметр круговой CM-3 -1шт. Весы аналитические SHINKO HT 84RCE – 1 шт. Весы технические M-ER – 3 шт. Сушильный шкаф ШС-80-01-СПУ – 1 шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 114
Лаборатория Физико-химических методов исследования, курсового проектирования, выполнения магистерских диссертаций, выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул,	362025, Республика Северная Осетия – Алания,

столы и стулья для обучающихся. 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 Производитель ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт., Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: Фотоколориметр с набором кювет КФК-3-01, ЗОМЗ с набором кювет – 1шт, Весы лабораторные электронные BM5101 – 1 шт., Весы аналитические SHINKO HT 84RCE с поверкой – 1шт., pH-метр 150 МИ – 1 шт., Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М (с подсветкой и доп. шкалой) – 1 шт. UV-1650PC UV-VISIBLE SPECTROPHOTOMETER (SHIMADZU) Спектрофотометр видимой области с программным обеспечением -1 шт., Кондуктометр портативный ОНАУС ST300C-B – 1 шт., Нагревательная плита ES-H3040 -1шт., Установка "BioLogic Science Instruments SP-50" с набором электродов (Электроды рабочие: платиновый, стеклографитовый, Электрод сравнения хлорсеребряный)– 1шт	город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 318
Лаборатория Тонкого органического синтеза для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система тестирования Sunrav WEB Class, Система компьютерной верстки MikTex, Kaspersky 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 Лабораторное оборудование: Шкаф вытяжной цельнометаллический ЛАБ-М ШВ МЕ– 3шт. Хромато-масс-спектрометр ThermoScientific – 1шт. Реактор для фотохимического синтеза Lucent360 Advanced package, HepatoChem – 1шт. Весы аналитические A&D HR-150 AZG (152г, 0,1 мг, автокалибровка) (с поверкой) – 1шт. pH-метр 150 МИ – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Комплект Heidolf – 4 шт. Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 3шт., Нагревательная плита ES-H3040 -2шт. Шкаф сушильный конвекционный ШС-40-01 – 1шт. Вакуум-сушильный шкаф СПТ-200 – 1шт. Циркуляционный охладитель Huber KISS K25 – 1шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842.3 FT.18n – 1шт. Частотный преобразователь Altivar ATV310HU30N4E – 1шт. Источник бесперебойного питания APC by Schneider Electric Smart-UPS SRT 6000VA R – 1шт. Компенсограф ОН 814 – 1шт. Потенциостат SP 50 – 1шт. Печь муфельная СНОЛ – 1шт.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 608
Лаборатория Физико-химических методов анализа для проведения научно-исследовательской работы, курсового проектирования, выполнения выпускных квалификационных работ, групповых и индивидуальных консультаций: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ -2 шт. Программное обеспечение: Windows 7 Professional, Office Standard 2016, Система	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607

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. Лабораторное оборудование: Приточно-вытяжная установка (Зонт из оцинкованной стали 2000*600*400-2 стола). Анализатор "Флюорат -02-2М"- 1 шт. Атомно-Абсорбционный спектрометр МГА-1000 с автосемплером- 1 шт. Фотометр КФК-3-01- 1 шт. Пламенный фотометр ФПА-2-01 ЗОМЗ- 1 шт. Спектофотометр ПЭ-5400УФ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт.	
Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся. 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; 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	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица 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 «Национальная электронная библиотека» ФГБУ «РГБ», «Образовательная платформа ЮРАЙТ», ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" , ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru», Универсальная баз данных East View, ЭБС «Консультант студента» «Медицина. Здравоохранение ВО», Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEXOOO НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (RU), Универсальные базы данных «ИВИС»	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Церетели, 16
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.	362025, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А