

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
«Синтез полимерных материалов»**

Направление подготовки:
04.04.01 «Химия»

Профиль: **«Химия перспективных органических
и неорганических материалов»**

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная

Год начала подготовки 2026

Утверждена в составе ОПОП.

Составитель: доцент кафедры фундаментальной и медицинской химии, к.х.н.
А.В. Гутнов.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. (72 ч.).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	2
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	18
Консультации	
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	+
Экзамен	-
Общее количество часов	72

2. Цели изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с номенклатурой, строением и химией высокомолекулярных соединений.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Б1.В.ДВ.04.01. Блок 1. Дисциплины (модули) . Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по химии в объеме программы бакалавриата.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» и др.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий (ПК-3);

Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-2).

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать:	Уметь	Владеть:
ПК-3 Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками	Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и	Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской	Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных

практической работы для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий	методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с химией науках.	деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий.	и прикладных научно-исследовательских задач.
ПК-2 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий.	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	Проводит испытания инновационной продукции.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	лаб.	Содержание	Часы		
1.	Классификация и номенклатура высокомолекулярных соединений	2	2	Полимерное состояние - как особая форма существования вещества. Важнейшие свойства полимерных веществ.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств Опрос	1-4
2.	Полимеризация. Часть 1. Поликонденсация	2	2	Основные понятия и определения в химии ВМС: мономер, полимер, олигомер, макромолекула, элементарное звено, степень полимеризации и контурная длина цепи. Структурные единицы полимеров: макромолекула, сегмент Куна.	4	Выполнение лабораторной работы, реферат	1-4
3.	Полимеризация. Часть 2. Цепная радикальная полимеризация	2	2	Полимергомология. Полидисперсность. Молекулярно-массовые распределения полимеров (интегральные, дифференциальные, уни- и полимодальные).	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств, реферат	1-4
4.	Полимеризация. Часть 3. Цепная катионная полимеризация	2	2	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Особенности свойств стереорегулярных полимеров. Способы их получения	4	Выполнение лабораторной работы	1-4
5.	Полимеризация. Часть 4. Цепная анионная полимеризация	2	2	Способы очистки и разделения полимеров. Методы исследования полимеров.	4	Выполнение лабораторной работы, реферат	1-4
6.	Полимеризация. Часть 5. Координационная полимеризация	2	2	Полимеризационно-деполимеризационное равновесие. Максимальная температура полимеризации. Предельная температура полимеризации и ее зависимость от давления,	4	Выполнение лабораторной работы	1-4

				концентрации мономера. Способы оценки предельной температуры полимеризации.			
7.	Реакции полимеров. Часть 1. Полимераналогичные превращения	2	2	Концентрированные растворы полимеров и гели. Тиксотропия. Неограниченное и ограниченное набухание. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров.	4	Выполнение лабораторной работы	1-4
8.	Реакции полимеров. Часть 2. Реакции деполимеризации	2	2	Старение полимеров. Усилители, ингибиторы старения. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.	4	Выполнение лабораторной работы, реферат	1-4
9.	Реакции полимеров. Часть 3. Реакции с увеличением степени полимеризации	2	2	Формование изделий из полимеров. Самозастекловывание. Основные принципы получения ориентированных полимерных волокон и пленок.	4	Выполнение лабораторной работы	1-4
	Итого	18	18		36		

6. Образовательные технологии

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

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

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

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

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

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

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению практических (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:

- устный опрос на лекции или практическом занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- проверка домашних заданий, практических (лабораторных) работ.

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 / не зачет
1. Текущий контроль (max 20 баллов за один модуль)					
		15–17 баллов	12–14 баллов	8–11 баллов	0–7 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 17б.)	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 (max 3б.)	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 (15 б. за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контрольной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (max 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 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.

8.2. Примерный варианты теста (30 баллов)

3 балла за каждое задание

Задание № 1

Высокомолекулярные соединения представляют собой:

Ответ:

1. Пептиды
2. Макромолекулы
3. Гетероциклы

Задание № 2

Природными полимерами являются:

Ответ:

1. Нитроцеллюлоза
2. Целлюлоза
3. Полиэтилентерефталат
4. Казеин
5. Поливинилацетат

Задание № 3

Степень полимеризации это:

Ответ:

1. Длина полимерной цепи в сантиметрах
2. Число мономерных звеньев в макромолекуле
3. Степень сшивки между полимерными звеньями

Задание № 4

Искусственными полимерами являются:

Ответ:

1. Карбоксиметилцеллюлоза
2. Фиброин шелка
3. Ацетат целлюлозы
4. Полистирол
5. Полиэтиленгликоль

Задание № 5

Синтетическими полимерами являются?

Ответ:

1. Полисахариды
2. Полинуклеотиды
3. Полипропилен
4. Метилцеллюлоза
5. Полиакрилонитрил

Задание № 6

По конфигурации цепи полимеры могут быть:

Ответ:

1. Четные
2. Линейные
3. Нечетные
4. Нелинейные

Задание № 7

Точка ветвления это:

Ответ:

1. Место обрыва ветви
2. Место обрыва цепи, к которой присоединена ветвь
- 3.** Точка в цепи, к которой присоединена ветвь

Задание № 8

Сшитые полимеры имеют структуру:

Ответ:

1. Звезды
- 2.** Сетки
3. Гребня
4. Круга

Задание № 9

Назовите примеры гомоцепных высокомолекулярных соединений:

Ответ:

- 1.** Полимерная сера
2. Полидиметилсилоксан
- 3.** Полиэтилен
- 4.** Полистирол
5. Полиэтиленгликоль

Задание № 10

Назовите примеры гетероцепных высокомолекулярных соединений:

Ответ:

1. Полибутадиен
2. Полипропилен
- 3.** Фиброин шелка
- 4.** Целлюлоза
5. Поливинилхлорид

Задание № 11

По виду мономерных звеньев в цепи различают:

Ответ:

1. Олигомеры
2. Трансформеры
- 3.** Полимеры
4. Эластомеры
- 5.** Сополимеры

Задание № 12

Примером поликонденсации является синтез:

Ответ:

1. Полистирола
2. Полиэтилена
- 3.** Полиэтилентерефталата
- 4.** Капрона

5. Поливинилацетата

Задание № 13

Элементарными стадиями цепной полимеризации являются:

Ответ:

1. Передача цепи
2. Разрыв цепи
3. Рост цепи
4. Обрыв цепи
5. Инициирование

Задание № 14

При радикальной полимеризации рост цепи происходит:

Ответ:

1. Гетеролитически
2. Гомолитически
3. Липолитически

Задание № 15

При катионной полимеризации носителем кинетической цепи являются:

Ответ:

1. Радикалы
2. Карбены
3. Ионы

Задание № 16

Типы полимеризации по способу проведения процесса:

Ответ:

1. Блочная
2. Эмульсионная
3. С вакуумной перегонкой полимера
4. Суспензионная
5. В гомогенном растворе

Задание № 17

Путем радикальной полимеризации получают:

Ответ:

1. Полиэтилентерефталат
2. Полистирол
3. Акрилонитрил
4. Капрон

Задание № 18

В качестве радикальных инициаторов полимеризации используются:

Ответ:

1. Амины
2. Пероксиды
3. Кислоты
4. Азосоединения

Задание № 19

Путем катионной полимеризации получают:

Ответ:

1. Полиэтилен
2. Полиизобутилен
3. Полиалкилвиниловые эфиры
4. Целлюлозу

Задание № 20

При помощи каких кислот ведут катионную полимеризацию:

Ответ:

1. Льюиса
2. Авогадро
3. Бренстеда
4. Бойля

Задание № 21

При радикальной полимеризации рост цепи происходит:

Ответ:

1. Гетеролитически
2. Гомолитически
3. Липолитически

Задание № 22

Путем анионной полимеризации получают:

Ответ:

1. Полиакрилонитрил
2. Полиизобутилен
3. Полибутадиен
4. Фиброин шелка

Задание № 23

Типичные катализаторы анионной полимеризации являются:

Ответ:

1. Гетероциклическими соединениями
2. Пероксидами
3. Кислотами
4. Основаниями

Задание № 24

Катализаторы Шварца для анионной полимеризации это:

Ответ:

1. Комплекс акцептора электронов и полициклического ароматического углеводорода
2. Комплекс щелочного металла и полициклического ароматического углеводорода
3. Соль щелочного металла с сильной кислотой

Задание № 25

При координационной полимеризации имеет место:

Ответ:

1. Координация мономера с серной кислотой
2. Координация мономера с третичными аминами
3. Координация мономера с полициклическими ароматическими углеводородами
- 4.** Координация мономера с ионом металла

Задание № 26

Путем координационной полимеризации получают:

Ответ:

- 1.** Полиизопрен
2. Капрон
3. Полиэтилентерефталат
4. Целлюлоза

Задание № 27

Катализаторы Циглера для координационной полимеризации это:

Ответ:

1. Комплекс акцептора электронов и полициклического ароматического углеводорода
2. Комплексы щелочного металла и полициклического ароматического углеводорода
- 3.** Соли и комплексы металлов с элементарноорганическими сокатализаторами

Задание № 28

Типичными мономерами для полимеризации по Циглеру-Натту являются:

Ответ:

- 1.** Олефины
2. Аминокислоты
- 3.** Диены
4. Диолы
5. Дикарбоновые кислоты

Задание № 29

В результате полимераналогичной реакции получают:

Ответ:

- 1.** Нитроцеллюлозу
2. Полистирол
- 3.** Поливиниловый спирт
4. Поливинилацетат

Задание № 30

Реакцией деполимеризации является:

Ответ:

1. Гидролиз поливинилацетата до поливинилового спирта
- 2.** Кислотный гидролиз целлюлозы
3. Ацилирование целлюлозы

Задание № 31

Сжигание отходов поливинилхлорида ведет к образованию яда. Какого?:

Ответ:

1. Цианида
2. Диоксина
3. Оксидов азота

Задание № 32

Биоразлагаемыми являются полимеры на основе:

Ответ:

1. Целлюлозы
2. Полиэфиров
3. Полиэтилена
4. Полистирола

Задание № 33

Реакцией с увеличением степени полимеризации является:

Ответ:

1. Ацилирование целлюлозы
2. Вулканизация каучуков
3. Дубление кожи
4. Гидролиз поливинилацетата

Задание № 34

Примером интерполимерной реакции является:

Ответ:

1. Сополимеризация двух и более мономеров
2. Сплавление полиэтилена и полистирола
3. Образование водородных связей между цепочками целлюлозы

Задание № 35

Сферы применения эластомеров:

Ответ:

1. Безосколочное стекло
2. Каучуки
3. Резины
4. Водопроводные трубы

Задание № 36

Сферы применения пластомеров:

Ответ:

1. Органическое стекло
2. Жевательная резинка
3. Автомобильные шины
4. Водопроводные трубы

Задание № 37

Изделия из пластмассы включают в свой состав помимо полимера также:

Ответ:

1. Стимуляторы
2. Пластификаторы
3. Стабилизаторы
4. Вазодилаторы

Задание № 38

Наиболее распространенным способом получения полимерных волокон и пленок является:

Ответ:

1. Адгезия
2. Экструзия
3. Фильтрация

Задание № 39

К электропроводящим полимерам относят:

Ответ:

1. Полистирол
2. Полиацетилен
3. Полипропилен
4. Полифенилен
5. Поливиниловый спирт

Задание № 40

Важнейшим условием для активации электропроводящих полимеров является

Ответ:

1. Экструзия
2. Допирование
3. Алкилирование

Задание № 41

К сшитым полимерам относятся

Ответ:

1. Сополимер акрилонитрила и поливинилацетата
2. Вулканизированный серой полиизопрен
3. Полипропилен

Задание № 42

Гетерофункциональная поликонденсация это поликонденсация, в которой участвуют

Ответ:

1. Функциональные группы одинаковой химической природы
2. Функциональные группы различной химической природы
3. Функциональные группы гетероциклической химической природы

Задание № 43

Различная пространственная ориентация боковых метильных групп в полипропилене делает возможным образование трех видов стереорегулярных полимеров

Ответ:

1. протолитических

- 2. изотактических
- 3. синдиотактических
- 4. атактических
- 5. контртактических

Задание № 44

Какие соединения являются пригодными для использования в качестве катализаторов анионной полимеризации

Ответ:

- 1. Натрий
- 2. Сульфат натрия
- 3. Амид натрия
- 4. Хлорид лития
- 5. Бутиллитий

Задание № 45

Какие соединения являются пригодными для использования в качестве катализаторов катионной полимеризации

Ответ:

- 1. HClO_4
- 2. N,N-Диметиланилин
- 3. AlCl_3
- 4. Толуол
- 5. BF_3

Задание № 46

Какие реакции ответственны за обрыв цепи при полимеризациях

Ответ:

- 1. Отрыв радикалом атома водорода
- 2. Электрофильное нитрование
- 3. Протонирование аниона
- 4. Ароматическое бромирование
- 5. Элиминирование протона из карбокатиона

Задание № 47

Примером передачи цепи на мономер является

Ответ:

- 1. Гидролиз поливинилацетата до поливинилового спирта
- 2. Перенос протона с катионного центра на мономер
- 3. Сополимеризация двух мономеров

Задание № 48

Необходимым участником процесса эмульсионной полимеризации является

Ответ:

- 1. Смазочное масло
- 2. Кислород
- 3. Поверхностно-активное вещество

Задание № 49

Правильно расположите активность мономеров в радикальной полимеризации. Активность должна падать слева направо

Ответ:

1. Этилен, акрилонитрил, стирол
2. Стирол, акрилонитрил, этилен
3. Этилен, стирол, акрилонитрил

Задание № 50

Какое соединение является ингибитором радикальной полимеризации

Ответ:

1. Бензол
2. Додекан
3. пара-Бензохинон

8.3. Вопросы к зачету

1. Классификация и номенклатура высокомолекулярных соединений
2. Полимеризация. Часть 1. Поликонденсация
3. Полимеризация. Часть 2. Цепная радикальная полимеризация
4. Полимеризация. Часть 3. Цепная катионная полимеризация
5. Полимеризация. Часть 4. Цепная анионная полимеризация
6. Полимеризация. Часть 5. Координационная полимеризация
7. Реакции полимеров. Часть 1. Полимераналогичные превращения
8. Реакции полимеров. Часть 2. Реакции деполимеризации
9. Реакции полимеров. Часть 3. Реакции с увеличением степени полимеризации

8.4. Примерные темы лабораторных работ

Поликонденсация фенола с формальдегидом в кислой среде (получение новолачной смолы)

Цель работы: ознакомление с реакцией поликонденсации на примере получения фенолформальдегидных полимеров.

Реактивы: фенол, раствор формалина (водный раствор формальдегида), концентрированная соляная кислота, индикаторная бумага, растворитель (ацетон)

Оборудование: колба с обратным холодильником, термометр, фарфоровая чашка, водяная баня, сушильный шкаф, весы.

Ход работы и обработка результатов

Навеску фенола помещают в круглодонную колбу, приливают расчетное количество формалина и взбалтывают колбу до полного растворения фенола. Затем с помощью пипетки добавляют 2 капли концентрированной соляной кислоты, соединяют колбу с обратным холодильником и нагревают на водяной бане при температуре 90-100°C в течение 1-1,5 час до появления резкого разделения водного и органического слоев.

Содержимое колбы переносят во взвешенную фарфоровую чашку и дают отстояться, после чего сливают верхний водный слой. Оставшуюся в чашке жидкую смолу промывают теплой водой до нейтральной реакции (определяют с помощью индикаторной бумаги) и высушивают на песчаной бане, постепенно повышая температуру до 2000С. Находят массу полученной смолы.

Определяют выход полимера в процентах от теоретического. Теоретический выход полимера рассчитывают по уравнению: $A = a \times 106 / 30$,

где А – теоретический выход смолы, г;

а – масса формальдегида, взятого для реакции;

30 и 106 – значения молекулярных масс, соответственно, формальдегида и элементарного звена полимера.

Исследуют растворимость смолы в ацетоне. На основании полученных результатов делают вывод о структуре полимера.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

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

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

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

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

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления,

нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

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

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

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценивания презентаций:

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

Наименование критерия	Критерии оценивания			
	3	2	1	0
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки	Не сформулирована цель и тема. Проблема не решена.

		используемые ресурсы.	на используемые ресурсы.	
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. Высокомолекулярные соединения: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. А.Б. Зезина. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 340 с.
2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров: учебник для вузов / А.А. Тагер. 4-е изд. М.: Научный мир, 2007 г. - 573с.
3. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов / Ю.Д. Семчиков. – Москва: «Академия», 2003 г. - 368 с.
4. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров: учебник для вузов / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. 2-е изд. М.: КолосС, 2007 г. - 367 с

б) дополнительная литература:

5. Шур, А.М. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов / А.М. Шур. изд. - М.: «Высшая школа», 2000 г. - 656 с.
6. Оудиан, Дж. Основы химии полимеров: учебник для вузов / Дж. Оудиан. 4-е изд. М.: Мир, 1992 г. - 614 с.
7. Семчиков Ю. Д., Жильцов С. Ф., Зайцев С. Д. Введение в химию полимеров. — Лань, 2014. — 224 с. ЭВК, ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036
8. Технология пластических масс. / Под ред. В.В. Коршака. М.: Химия, 1976. - 608 с.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

Государственная публичная историческая библиотека России	http://www.shpl.ru http://elib.shpl.ru/ru/nodes/9347-elektronnaya-biblioteka-gpib
Сайт Российского Государственного Исторического архива (РГИА)	https://rgia.su/#!
Электронная библиотека Института славяноведения Российской академии наук	https://inslav.ru/resursy/elektronnaya-biblioteka
Главный исторический портал страны	https://histrf.ru

Каталог архивных интернет-ресурсов	https://web-archiv.ru
Национальный музей РСО-Алания	https://аланиянацмузей.рф/
Государственный исторический музей в Москве	https://shm.ru/shows/

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»	№ SBR 003-2600-10357500001 действителен с 06.02.2026 до 05.02.2027 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	«Юрайт» https://urait.ru/info/courses?utm_sour...m_campa Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 -	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по

подготовки. - ЦУМК по федеральному проекту «Кадры для цифровой экономики»		31.12.2026 г.		количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.- 31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно- исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Polpred.com - открытая электронная библиотечная система и интернет- сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

Электронные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	Содержание ресурса	Ссылка на ресурс в сети Интернет
Единое окно доступа к образовательны	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/

м ресурсам		
«КиберЛенинка»	Собрание научных статей, в основном на русском языке, хотя есть и иностранные публикации.	https://cyberleninka.ru/
Всенаука	Естественные, гуманитарные и социальные науки, психология	Всенаука https://vsenauka.ru/
Библиотекарь. Ру	Бесплатная интернет-библиотека. Книги, статьи, документы по русской и мировой истории, искусству, культуре, прикладным наукам, учебники, научные статьи, методические пособия. Электронные книги, учебники, периодика, графика, справочная и техническая литература. На сайте представлено около 10.000 книг доступных для онлайн чтения. - более 50 полнотекстовых справочников и энциклопедий; - Древнерусская литература - летописи, жития святых, воинские повести древней Руси; - сведения иностранных писателей о средневековой России; - большой раздел репринтов книг, газет и журналов 19 века; - биографии и труды русских учёных и писателей; - классическая литература. Мемуары, дневники; - учебники и научные работы по 20 дисциплинам; - более 15.000 картин и художественных изображений.	https://bibliotekar.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных занятий используются:

- **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 для обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Проекционное мультимедийное оборудование (Мультимедийный проектор BenQ MX816ST, с потолочным креплением и наб. кабелей – 1 шт. Рабочая станция в составе: Системный блок HP 500B MT E7500.DOS RUS (XF936 EA), Мон +/-клавиат – 1шт. Компьютеры для офиса в комплекте (Монитор (BENQ G2255A<Black>)//Системный блок – 1 шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

- **лаборатория органической химии и тонкого органического синтеза**

преподавательский стол; стул ; столы для обучающихся; стулья; классная доска.

Оборудование: Проекционное мультимедийное оборудование (Мультимедийный проектор BenQ MX816ST, с потолочным креплением и наб. кабелей – 1 шт. Рабочая станция в составе: Системный блок HP 500B MT E7500.DOS RUS (XF936 EA), Мон +/-клавиат – 1шт. Компьютеры для офиса в комплекте (Монитор (BENQ G2255A<Black>)//Системный блок – 1 шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система

поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК - 2 шт.

Оборудование: Испаритель ротационный ROTOVAPOR R210/V с вертик. холодиль. в компл. с исп. колб – 2 шт. Испаритель ротационный Hei-Varvalues G3 – 1 шт. Рефрактометр ИРФ 454Б2М с подсветкой – 1 шт. Термостат охлаждающий HUBER Ministat – 1 шт. Насос вакуумный мембранный V-700 – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом IKARST – 3 шт. Магнитная мешалка с подогревом 78-1 (25Вт размешивание/120Вт нагрев) -1 шт. Мешалка магнитная RET control-visc – 1 шт. Мешалка магнитная с нагревом IKA RST basik с датчиком температуры PT 1000.60 – 2 шт. Ультразв. дезинтегратор ИД-11 – 1 шт.

Весы аналитические WA-32 – 2 шт. Весы лабораторные CAS MW120 – 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 ц. д. 0,01 – 2 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой – 1 шт. Сушильный шкаф Loip LF-120\300-VSI – 1шт. Ротационный испаритель Hei-VAP Value – 1шт. Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Heidolf – 2шт. Мембранный вакуумный насос KNFN 842,3 FT.18n – 1шт. Нагревательная плита ES-N3040 – 1шт. Весы лабораторные электронные BM12(500г, 0,01г, внешняя калибровка – 1шт. Весы лабораторные электронные BM 101 – шт. pH-метр\иономер(стационарный) Анион-4100(-2...14pH) – 1шт.

- компьютерные классы для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ– 12шт, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*1702070/15112/11344/2 – 1шт. проектор Beno MX503 – 1шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

Перечень ПО в свободном доступе: Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE.

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.

