

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
«Химия природных соединений»

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.б.н.
Д.Д. Симеониди.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы – 108 ч.

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	72
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. Цели освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомление студентов со свойствами, строением и синтезом молекул органических соединений, найденных в живой природе. Дать представление о связи структурных формул молекул с их биологическими функциями. Дать представление о наиболее важных классах природных соединений, играющих значимую роль в жизнедеятельности растений и животных. Раскрыть основополагающие механизмы действия природных соединений на живые организмы. Дать схемы получения природных соединений (биосинтез и промышленный синтез).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. В.ДВ.01.01 Дисциплины по выбору.

Для успешного освоения дисциплины студенту необходимы знания, умения, навыки, полученные обучающимися в результате освоения дисциплин бакалавриата: «Органическая химия», «Химические основы биологических процессов», «Основы химии пищевых продуктов».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной необходимы для изучения последующих дисциплин: «"Зеленая химия" – основа устойчивого развития», «Химия элементоорганических соединений», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», Защита ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

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

Профессиональные компетенции (ПК):

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

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

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

<i>Код компетенции Формулировка компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>	<i>Результаты обучения</i>
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-2.1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. ПК-2.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. ПК-2.3. Проводит испытания инновационной продукции.	Знать: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. Уметь: составлять общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. Владеть: методами испытания инновационной продукции.
ПК-3. 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-3.1. Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с химией науках. ПК-3.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. ПК-3.3. Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач смежных с химией науках технологий.	Знать: фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области аналитической химии и смежных с химией науках. Уметь: находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. Владеть: теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.

5. Учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л.	пр.	Содержание	Часы		
1.	Введение в химию природных соединений. Химия природных соединений (ХПС) – предмет, объекты изучения и методы исследования. Место ХПС среди химических и биологических наук, ее основные задачи. Связь ХПС с классической органической химией, стереохимией органических соединений, биоорганической химией, химией высокомолекулярных соединений, молекулярной биологией. Принципы классификации природных соединений (по химическому строению, по путям биосинтеза, по биологической активности, по природным источникам).	2	2	Основы стереохимии природных соединений. Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность – свойство трехмерных объектов. Элементы симметрии и хиральности. Симметрия и асимметрия в химии, основы теории точечных групп. История возникновения и развития стереохимических представлений и методов. Графические задачи в химии (представления о графической химии).	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация	[1,2]
2.	Классификация и номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация механизмов и типов реакций. Классификация органических соединений. Основные функциональные группы органических соединений. Номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений.	2	2	Классификация органических реакций по направлению и характеру изменения связей. Гомо- и Гетеролитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбокатионы и радикалы. Фенолы. Нуклеофильные реакции карбонильных соединений (альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты) Реакции нуклеофильного присоединения AN альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного замещения SN карбоновых кислот.	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация	[1,4,6]

3.	Аминокислоты, пептиды, белки. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия α -аминокислот. Пептиды. Природа пептидной связи. Пептидные гормоны и рилизинг-факторы. Нейропептиды. Представление о пептидах нейротрансмиттерах, нейромодуляторах, коннекторах. Иммуноактивные пептиды. Пептидные токсины и антибиотики. Пептиды как лекарственные средства	2	2	Гомодетные и гетеродетные пептиды, депсипептиды. Линейные и циклические пептиды. Ионофоры. Структура и функция биологически активных пептидов	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация, тестирование	[1,2,3]
4.	Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты. Таутомерные формы азотистых оснований. Минорные компоненты нуклеиновых кислот: Природные модификации пуриновых и пиримидиновых оснований. Химические модификации сахаро-фосфатного остова нуклеиновых кислот; свойства фосфоротиоатных и метилфосфонатных аналогов. Нуклеотиды вне нуклеиновых кислот: аденозинтрифосфат как универсальный аккумулятор энергии в клетке	2	2	Нуклеозиды и нуклеотиды как компоненты нуклеиновых кислот, их номенклатура, структура, стереохимия, физические и химические свойства.	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация,	[1,2,6]
5.	Углеводы и гликоконъюгаты. Моносахариды. Определение и номенклатура. Альдозы и кетозы. Линейные и циклические формы моносахаридов. Стереохимия и конформация моносахаридов. Аномерный центр: его стереохимия, особые свойства гидроксильной группы. Олигосахариды. Определение и номенклатура. Химический и ферментативный синтез олигосахаридов. Методы изучения строения	2	2	Древесина, как полимерная композиция. Компонентный состав древесины (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин). Понятие о лигнине как нерегулярном полимере разветвленного строения. Строение клеточной стенки. Древесина как композиция высокомолекулярных соединений. Физические и химические свойства древесины. Основные реакции древесины в кислой и	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация,	[2,3,4,6]

	олигосахаридов: химические, физико-химические, энзиматические. Полисахариды. Определение и номенклатура. Методы изучения строения полисахаридов: химические, физико-химические, энзиматические. Растительные полисахариды: целлюлоза, крахмал. Полисахариды животного происхождения: гликоген, хитин, гликозаминогликаны, гепарин. Биологические функции полисахаридов, Липополисахариды бактерий.			щелочной среде. Химическая модификация древесины, без ее предварительного разделения на отдельные компоненты.			
6.	Липиды. Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты. Воски. Липиды биологических мембран – глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды (гликоглицеро- и гликосфинголипиды). Арахидоновая кислота. Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение и классификация, спектр биологического действия. Простаноиды. Фармацевтические препараты на основе простагландинов.	2	2	Разнообразие липидных веществ. Особенности строения и классификация. Липиды простые (жиры, жирные спирты и воски) и сложные (нейтральные, полярные и оксипирины).	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация,	[1-6]
7.	Витамины и витаминоподобные вещества. Витамины А, Д, Е и К как производные изопрена. Витамины группы А: основные представители, провитамины А, биологическая функция, суточная потребность. Витамины группы В – основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность. Производные коррина и	2	2	Витамины (водорастворимые, жирорастворимые). Витаминоподобные вещества, их отличие от истинных витаминов. Биологическая роль витаминов. Основные группы витаминов.	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация,	[2,3,5,6]

	порфина в живых организмах. Билирубиноиды – пигменты желчи. Витамин С, биологическая функция, суточная потребность. Витамины группы D (основные представители, провитамины D, биологическая функция, суточная потребность). Витамины группы Е – токоферолы и токотриенолы (основные представители, биологическая функция, суточная потребность). Витамин F – группа ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая). Витамин Н – биотин (коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность). Витамины группы К – филлохиноны и менахиноны, классификация, биологическая функция, суточная потребность.						
8.	Растительные и животные яды и токсины. Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов. Яды водорослей и морских беспозвоночных – химическая классификация, основные представители, токсичность. Токсины высших растений – химическое разнообразие; цианогенные гликозиды; токсины– фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины). Микотоксины.	2	2	Яды амфибий (жаб, лягушек и саламандр) и рыб – химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность. Токсины членистоногих – химическая классификация, основные представители, токсичность.	8	устный опрос, конспект, реферат/презентация, тестирование	[2,3,8]
9.	Природные пигменты и красители. Группы биологических пигментов: каротиноиды, хиноны, флавоноиды, пигменты на основе порфирина, меланин,	2	2	Природные красители, нахождение в природе. Примеры: красный сандал, кверцитрон, кармин, сепия, кампешевое дерево и т.д. Применение.		устный опрос, конспект, реферат/презентация, деловая игра	[2,4,5,6,8]

	люциферины. Биологическая роль. Использование..				8		
	ИТОГО	18	18		72		

6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии: лекции, практические (семинарские) занятия и самостоятельная работа студентов. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

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

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

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

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

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

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;
- подготовка к выполнению практических 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 практическом занятии;
- доклад / реферат / конспект по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

– проверка домашних заданий, практических работ.

Форма *рубежного контроля*: тест.

Формы *промежуточной аттестации*: зачет.

8.1. Формы контроля и критерии оценивания

Этап / Форма контроля	Критерии оценивания			
	86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
	зачет	зачет	зачет	незачет
Текущая работа в течение модуля	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.
Реферат / презентация / конспект	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.
Тест	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте			
Зачет	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.

8.2. Примерный вариант теста

1. 2-амино – 3 – гидроксипентановая кислота относится к:

- а) циклические
- б) гетерофункциональные
- в) арены
- г) алифатические

2. 2 - хлорпропан относится к:

- а) алканы
- б) галогенопроизводные
- в) алкены
- г) простые эфиры

3. Пиррол относится к :

- а) циклические
- б) гетерофункциональные
- в) стероиды
- г) алифатические

4. Пропен относится к:

- а) алканы
- б) галогенопроизводные
- в) алкены
- г) простые эфиры

5. 2,3 - диметилбутан относится к:

- а) циклические
- б) гетерофункциональные
- в) ациклические
- г) алифатические

6. Этин относится к:

- а) циклические
- б) гетерофункциональные
- в) ациклические
- г) алифатические

7. 2- гидроксипентан, 3 - метил, 4- этилдекан относится к:

- а) циклические
- б) стероиды
- в) терпены
- г) алифатические

8. Бензоат натрия относится к

- а) циклические
- б) алкины
- в) гетарены
- г) алифатические

9. Нафталин относится к

- а) циклические

- б) гетерофункциональные
- в) неорганические
- г) алифатические

10. 2,3 – диметилбутан относится к:

- а) алканы
- б) галогенопроизводные
- в) алкены
- г) простые эфиры

11. Метионин относится к:

- а) циклические
- б) гетерофункциональные
- в) стероиды
- г) липиды

12. Метоксибутан относится к:

- а) алканы
- б) алкины
- в) алкены
- г) простые эфиры

13. Изопропилхлорид относится к:

- а) алканы
- б) галогенопроизводные
- в) алкены
- г) арены

14. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: первое валентное состояние.

- а) двух 1S и трех 2p
- б) одной 2S и трех 2p
- в) пяти 2S и четырех 2p
- г) одной 2 S и пяти 2p

15. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: второе валентное состояние.

- а) двух 2S и двух 2p
- б) одной 2S и трех 2p
- в) пяти 2S и четырех 2p
- г) одной 2 S и пяти 2p

16. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: третье валентное состояние.

- а) пяти 2S и четырех 2p
- б) одной 2 S и пяти 2p
- в) одной 2S и одной 2p
- г) одной 2 S и двух 2p

17. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: Sp – гибридизация.

- а) четырех 2S и пяти 2p

- б) одной 2S и трех 2p
- в) одной 2S и одной 2p
- г) 12 S и двух 2p

18. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: Sp^2 - гибридизация.

- а) четырех 2S и двух 2p
- б) одной 2S и шести 2p
- в) шести 2S и одной 2p
- г) одной 2 S и двух 2p

19. В результате линейной комбинации каких атомных орбиталей образуется: Sp^3 - гибридизация.

- а) двух 2S и двух 2p
- б) одной 2S и трех 2p
- в) одной 2S и одной 2p
- г) одной 2 S и двух 2p

20. Характер перекрывания АО при образовании: сигма связи

- а) фронтальный
- б) осевой
- в) боковой
- г) последовательный

21. Характер перекрывания АО при образовании: донорно-акцепторной связи.

- а) фронтальный
- б) осевой
- в) боковой
- г) последовательный

22. Характер перекрывания АО при образовании: пи- связи

- а) фронтальный
- б) осевой
- в) боковой
- г) последовательный

23. Для салициловой кислоты характерен тип водородной связи

- а) атомно-молекулярной
- б) межмолекулярный
- в) донорно-акцепторный
- г) внутримолекулярный

24. Для спиртов характерен тип водородной связи

- а) атомно-молекулярной
- б) межмолекулярный
- в) донорно-акцепторный
- г) внутримолекулярный

25. Для имидазола характерен тип водородной связи

- а) атомно-молекулярной
- б) межмолекулярный
- в) донорно-акцепторный

г) внутримолекулярный

26. К витаминам гетероциклического ряда относят

- а) пантотеновая кислота
- б) витамин Е
- в) витамин К
- г) витамин С

27. Наиболее активная форма фолиевой кислоты

- а) оксофолиевая кислота
- б) тетрагидрофолиевая кислота
- в) карбоксифолиевая кислота
- г) монофолиевая кислота

28. Основные источники Витамина В1

- а) растительная пища
- б) морепродукты
- в) вода
- г) масла

29. Сколько атомов азота содержит гетероцикл рибофлавина

- а) 0
- б) 2
- в) 7
- г) 4

30. Место витамина А в обмене веществ

- а) окисление этанола
- б) входит в состав родопсина
- в) восстановление ацетона
- г) диспропорционирование альдегидов

8.3. Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Введение в химию природных соединений. Химия природных соединений (ХПС) – предмет, объекты изучения и методы исследования.

2. Принципы классификации природных соединений (по химическому строению, по путям биосинтеза, по биологической активности, по природным источникам).

3. Понятие о симметрии и асимметрии.

4. Хиральность – свойство трехмерных объектов. Элементы симметрии и хиральности.

5. Графические задачи в химии (представления о графической химии).

6. Классификация и номенклатура органических соединений.

7. Общие принципы реакционной способности органических соединений.

8. Классификация механизмов и типов реакций.

9. Основные функциональные группы органических соединений.

10. Общие принципы реакционной способности органических соединений.

11. Аминокислоты. Номенклатура, строение. Генетически кодируемые аминокислоты. Оптическая изомерия α -аминокислот.

12. Пептиды. Природа пептидной связи. Пептидные гормоны и рилизинг-факторы. Нейропептиды. Представление о пептидах нейротрансмиттерах, нейромодуляторах, коннекторах.

13. Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.

14. Нуклеотиды вне нуклеиновых кислот: аденозинтрифосфат как универсальный аккумулятор энергии в клетке.
15. Моносахариды. Определение и номенклатура.
16. Химический и энзиматический синтез олигосахаридов. Методы изучения строения олигосахаридов: химические, физико-химические, энзиматические.
17. Полисахариды. Определение и номенклатура. Методы изучения строения полисахаридов: химические, физико-химические, энзиматические.
18. Растительные полисахариды: целлюлоза, крахмал. Полисахариды животного происхождения: гликоген, хитин, гликозаминогликаны, гепарин.
19. Биологические функции полисахаридов, Липополисахариды бактерий.
20. Лектины клеток животных. Рецептор гепатоцитов, галектины, селектины, сиглеки, коллектины. Функции лектинов, углеводбелковое взаимодействие.
21. Древесина, как полимерная композиция. Компонентный состав древесины (целлюлоза, гемицеллюлозы, лигнин). Понятие о лигнине как нерегулярном полимере разветвленного строения. Строение клеточной стенки.
22. Древесина как композиция высокомолекулярных соединений. Физические и химические свойства древесины.
23. Липиды. Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты.
24. Липиды биологических мембран – глицеролипиды, сфинголипиды, фосфолипиды, гликолипиды (глицероглицеро- и глицосфинголипиды).
25. Лейкотриены, простагландины, тромбоксаны: строение и классификация, спектр биологического действия. Простаноиды.
26. Фармацевтические препараты на основе простагландинов.
27. Витамины и витаминоподобные вещества. Витамины А, Д, Е и К: основные представители, биологическая функция, суточная потребность.
28. Витамины группы В: основные представители, коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность.
29. Витамин F – группа ненасыщенных жирных кислот (олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая).
30. Витамин Н – биотин (коферментная форма, биологическая функция, суточная потребность).
31. Растительные и животные яды и токсины. Классификация токсинов и ядов. Сравнительная активность некоторых известных токсинов.
32. Яды водорослей и морских беспозвоночных – химическая классификация, основные представители, токсичность.
33. Яды амфибий (жаб, лягушек и саламандр) и рыб – химическая классификация, основные представители, биологическая активность и токсичность.
34. Токсины членистоногих – химическая классификация, основные представители, токсичность.
35. Токсины высших растений – химическое разнообразие; цианогенные гликозиды; токсины– фотосенсибилизаторы (хиноны, кумарины). Микотоксины.
36. Природные пигменты и красители. Группы биологических пигментов: каротиноиды, хиноны, флавоноиды, пигменты на основе порфирина, меланин, люциферины.
37. Биорегуляторная активность и физиологическое действие фитогормонов.
38. Биологическая роль природных пигментов и красителей.
39. Группы биологических пигментов: каротиноиды, хиноны, флавоноиды, пигменты на основе порфирина, меланин, люциферины.
40. Природные красители, нахождение в природе. Примеры: красный сандал, кверцетин, кармин, сеппия, кампешевое дерево и т.д.

8.4. Примерные темы рефератов

1. Динамическая стереохимия. Механизмы реакций органических соединений, их классификация и стереохимические аспекты.
2. Стереоспецифичность биохимических процессов.
3. Природные продукты с полиизопреновым скелетом (изопреноиды).
4. Кислородсодержащие производные (спирты, альдегиды, кетоны, эпокиси, карбоновые кислоты и некоторые другие).
5. Тетратерпеноиды – ксантофилы и каротиноиды. Душистые вещества терпеновой природы. Эфирные масла растений.
6. Стерины и стероиды. Особенности биосинтеза. Структурное разнообразие, классификация.
7. Фитостерины, зоостерины, микостерины и стерины морских организмов.
8. Алкалоиды. Особенности классификации. Истинные алкалоиды и протоалкалоиды. Места локализации в организме, примеры выделения.
9. Антибиотики небелковой природы.
10. Феромоны и ювенильные гормоны насекомых.

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

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

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

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

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

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

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

Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации

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

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

3. Цифровой материал, плохо воспринимаемый со слайдов, лучше представить в виде графиков и диаграмм.
4. Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации.
5. Необходимо соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.
6. Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.
7. Главные выводы по материалу презентации целесообразно поместить на отдельном слайде.

Оценочный лист защиты рефератов (презентаций)

Балл	Критерий оценки краткого сообщения
5	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4-3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема по существу раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется <u>средний уровень участия в дискуссии</u> .
3-2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при раскрытии темы имеются существенные неточности, даны не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
1-0	Тема не раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, ответы на уточняющие вопросы не аргументированные, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

8.5. Примерные темы практических работ

1. Введение в химию природных соединений. Химия природных соединений (ХПС) – предмет, объекты изучения и методы исследования. Место ХПС среди химических и биологически наук, ее основные задачи. Связь ХПС с классической органической химией, стереохимией органических соединений, биоорганической химией, химией высокомолекулярных соединений, молекулярной биологией.
2. Классификация и номенклатура органических соединений. Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация механизмов и типов реакций.
3. Аминокислоты, пептиды, белки. Номенклатура, строение.
4. Нуклеозиды, нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.
5. Углеводы и гликоконъюгаты. Определение и номенклатура.
6. Липиды. Основные структурные фрагменты липидов: жирные кислоты и их производные, жирные спирты.
7. Витамины и витаминоподобные вещества. Основные представители, биологическая функция, суточная потребность.
8. Растительные и животные яды и токсины.
9. Природные пигменты и красители.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Березин, Б. Д. Органическая химия в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Б. Д. Березин, Д. Б. Березин. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 313 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03830-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537490> (дата обращения: 06.05.2024).
2. Боровлев И.В., Органическая химия: термины и основные реакции / Боровлев И.В. - М.: БИНОМ, 2013. - 359 с. - ISBN 978-5-9963-2222-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322220.html>
3. Дябло О.В., Органическая химия: учебное пособие / Дябло О. В., Гулевская А. В., Пожарский А. Ф., Филатова Е. А. - Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2017. - ISBN 978-5-9275- 2391-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927523917.html>
4. Реутов, О. А. Органическая химия: учебник: в 4 частях / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 7-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, [б. г.]. - Часть 1 - 2017. - 570 с. - ISBN 978-5-00101-506-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/94167> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Смит В.А., Основы современного органического синтеза: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 753 с. - ISBN 978-5-9963-2369-2 - Текст:электронный // ЭБС "Консультантстудента": [сайт].- URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323692.html>
6. Травень В.Ф., Практикум по органической химии: учебное пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. - М.: БИНОМ, 2014. - 595 с. (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-9963-2428-6 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324286.html>

б) дополнительная литература

7. Боровлев, И. В. Органическая химия: термины и основные реакции: учебное пособие / И. В. Боровлев. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - ISBN 978-5-00101-752-3. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135514> (дата обращения: 28.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Савина, О. В. Биохимия растений: учебное пособие для вузов / О. В. Савина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 227 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10830-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541878> (дата обращения: 02.07.2024).
9. Бухаров, С. В. Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем: учебное пособие: [16+] / С. В. Бухаров, Г. Н. Нугуманова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 152 с.: схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500560> (дата обращения: 02.07.2024). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7882-2338-4. — Текст: электронный.

в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:

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

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

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

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

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

Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

Химический портал Chemport.ru <http://www.chemport.ru>

Научно-популярный журнал «Химия и жизнь» <https://www.hij.ru>

ХиМиК <https://xumuk.ru/>

г) программное обеспечение, ЭБС:

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

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)	Страна производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
2.	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
3.	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
4.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
5.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
6.	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
7.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г	США
8.	Корпоративная электронная почта (Яндекс.Почта)	№КИС-1965-2025 от 12.01.2026	Россия
9.	Программное обеспечение 1С: Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 «МАКСИМУМ-СОФТ СОФТ» бессрочно	Россия
10.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ 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	Россия

		СОФТ» бессрочно	
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	Правообладате ль	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 пользовате ль
Информационно- аналитическая система SCIENCE INDEX: рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, русские	eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/org Требуется регистрация.	Лицензионны й 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 пользовате ль

научные и научно-технические журналы				
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...m_campaign Требуется регистрация.	Договор № 6237 от 05.12.2023 г. С 31.12.2023 - 31.12.2026 г.	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	Доступ по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей
Универсальная база данных East View - полнотекстовый доступ к научным журналам	https://dlib.eastview.com Логин: Khetagurov. Пароль: Khetagurov.	№210-П от 12.01.2026 г. С 01.01.2026 г.-31.12.2026 г.	ООО «ИВИС»	Без ограничения количества пользователей
«SocHum» - электронная библиотека социогуманитарного знания (коллекция учебно-методической литературы и научных журналов социогуманитарной коллекции научно-исследовательских институтов РАН	https://sochum.ru	Ресурс открытого доступа	Государственный академический университет гуманитарных наук (ГАУГН)	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.

<u>Polpred.com</u> - открытая электронная библиотечная система и интернет-сервисы «Деловые средства массовой информации». Доступ к статьям 600 газет, журналов информагентств с архивом за 20 лет: - обзор СМИ; - Россия и зарубежье; - Федеральные округа РФ. - внешняя экономика, право.	https://www.polpred.com/	Ресурс открытого доступа		Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей.
Национальная электронная Библиотека «НЭБ»	https://rusneb.ru/ Требуется регистрация.	Договор № 4513-п от 26.12.2023 г. (на 10 лет с последующей автоматической пролонгацией) Без ограничения срока	Российская государственная библиотека	Доступ осуществляется по IP адресам вуза без ограничений по количеству пользователей

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используются следующие аудитории:

Лаборатория химии окружающей среды и экологической безопасности для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, лабораторные столы, классная доска. Оборудование: мультимедийный комплекс (проектор, экран, компьютер, колонки) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Лабораторное оборудование: Шкаф сушильный SNOL 67/350 LN – 1 шт. Ионмер И-510 (стандартный)- 1 шт. Кондуктометр портативный ОНАUS ST300С-1 шт. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой-1 шт. рН-метр 150 МИ- 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом ПЭ 6110- 2 шт. Баня водяная двухместная UT-4302E ULAB-1 шт. Учебно-лабораторный комплекс "Экологический мониторинг"-1 шт. Кондуктометр портативный ОНАUS ST300С- 1 шт. Нагревательная плита ES-H3040-1 шт. рН-метр 150 МИ-1 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой-1 шт. Лабораторная ультразвуковая ванна Stegler 22DT – 1 шт. Фотометр фотоэлектрический КФК-3-"ЗОМЗ"- 1 шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт. Лабораторный реактор LR 1000 – 1шт. Дегидратор Tribest Sedona Combo Rawfood SD-P9150 – 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 613
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Персональный компьютер в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Проектор Epson EB-735Fi - комплект поставки (крепление для проектора, шнур питания) – 1шт. Ноутбук ООО "АЙСИЭЛТЕХНО" – 1шт. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 606
Компьютерный класс: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, классная доска. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (доска, проектор), компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Облучатель-рециркулятор воздуха ультрафиолетовый бактерицидный ОРУБ-3-5-"КРОНТ"- 1 шт.	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 602
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Оборудование: специализированная мебель, стеллажи для хранения учебного оборудования; Ноутбук Acer Aspire с программным обеспечением и выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной	Российская Федерация, Республика Северная Осетия – Алания, город Владикавказ, ул. Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 607А

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

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