

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

«ХИМИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Профиль

**«Химия окружающей среды,
химическая экспертиза и экологическая безопасность»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 N671, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия, утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 29.04.2021 года, протокол № 11.

Составитель: д.х.н., профессор Абаев В.Т.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии
(протокол № 7 от «15» марта 2021 г.)

Зав. кафедрой

Абаев В.Т.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии
(протокол № 8/20-21 от «25» марта 2021 г.)

Председатель совета факультета

Агаева Ф.А.

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 11 от 29.04.2021, Утверждена приказом ректора № 106 от 30.04.2021.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

	Очная форма обучения
Курс	4
Семестр	8
Лекции	26
Практические (семинарские) занятия	8
Лабораторные занятия	36
Консультации	
Итого аудиторных занятий	70
Самостоятельная работа	2
Курсовая работа	
Форма контроля	
экзамен	
Зачет	Зачет
Общее количество часов	72/2 зет

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Химия гетероциклических соединений», являющейся частью ОПОП по направлению 04.03.01 Химия, является создание основы для понимания строения и превращений гетероциклических соединений. Курс содержит сведения о типах гетероатомов, гетероароматических и насыщенных циклических структур, химических свойствах и методах получения различных типов гетероциклических систем, современные представления об электронном и пространственном строении гетероциклических соединений.

Цели освоения дисциплины:

изучение строения, методов синтеза, химических свойств и биологических функций гетероциклических соединений; формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих планировать синтезы различных гетероциклических соединений.

Задачи дисциплины:

рассмотреть основные классы и подходы к классификации гетероциклических соединений;
проанализировать основные принципы построения названий гетероциклических соединений в номенклатуре IUPAC;
рассмотреть основные методы синтеза и химические свойства наиболее важных классов гетероциклических соединений.

Профессиональные стандарты, которым должен соответствовать выпускник:

ПС 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель))».

ПС 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Б1.В.ДВ.07.01 - Дисциплина по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Химия гетероциклических соединений» относится к блоку естественнонаучных дисциплин и направлена на формирование у студентов представления о строении и свойствах гетероциклов, а также о нахождении их в природе и об областях их практического применения. Дисциплина осваивается в 8 семестре.

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

Для освоения дисциплины «Химия гетероциклических соединений» студент должен обладать следующими *входными компетенциями*:

Универсальные компетенции:

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Общепрофессиональные компетенции:

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

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

ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники;

ОПК-5: Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Обобщенные трудовые функции (ОТФ), которые сможет полностью или частично продемонстрировать студент при освоении данной дисциплины:

в рамках ПС 01.001 «Педагог»:

А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного

процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования;

В Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ;

в рамках ПС 01.003 «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»:

А Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам

Фундаментальные понятия и представления, введенные в курсе «Химия гетероциклических соединений», будут использоваться при изучении ряда дисциплин при обучении студента в магистратуре по направлению «Органическая химия». Кроме того, знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения данного курса, могут быть полезны при прохождении студентом преддипломной практики, и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Процесс изучения дисциплины «Химия гетероциклических соединений» направлен на формирование следующих универсальных и профессиональных компетенций:

Коды компетенций	Содержание компетенций
Универсальные компетенции:	
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Профессиональные компетенции:	
ПК-1	Способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, а также естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2	Способен применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, а также современные теоретические представления химической науки для анализа экспериментальных данных

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП		Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
		Знать	Уметь	Владеть
УК-8	<p>УК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p> <p>УК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности</p> <p>УК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных</p>	основные типы стандартных операций в органической химии, правила техники безопасности при их выполнении	выполнять основные типы стандартных операций в органической химии	навыками безопасной работы в лаборатории органической химии

	мероприятиях			
ПК-1	<p>ПК-1.1. Использует знания о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, веществ и материалов для понимания механизма химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире;</p> <p>ПК-1.2 Прогнозирует свойства химических соединений и материалов на основе данных об их свойствах и химическом строении;</p> <p>ПК-1.3. Использует современные теоретические представления химической науки и естественнонаучные знания в своей профессиональной деятельности</p>	классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений; типы химических связей в гетероциклических соединениях; ароматичность гетероциклов, критерии ароматичности и связь её с реакционной способностью веществ; наиболее важные биологически активные производные гетероциклов	соотносить названия и структуры гетероциклических веществ с соблюдением номенклатуры ИЮПАК; определять принадлежность гетероциклического соединения к одной или нескольким группам, исходя из его химического и электронного строения; предсказывать основные направления реакционной способности гетероциклических соединений	основными навыками соотнесения названий, структурных формул и химических свойств гетероциклических веществ
ПК-2	ПК-2.1. Владеет современными методами исследования химических соединений и материалов;	принципы поиска химической информации, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет	искать и сортировать информацию по заданной теме, используя ресурсы сети Интернет	навыками поиска и оценки достоверности химической информации

	ПК-2.2. Анализирует и интерпретирует результаты химического эксперимента на основе современных теоретических представлений химической науки			
--	--	--	--	--

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа студентов		Кол-во баллов		Формы контроля	Литература
		л	пр	лаб	Содержание	Часы	min	max		
1	Лекция 1. Введение. Предмет химии гетероциклических соединений. Классификация и номенклатура гетероциклов.	2		4	Ароматические, антиароматические, неароматические гетероциклы. Электронодефицитные и электроноизбыточные гетероциклы.	2	3	5	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,4,6
2	Лекция 2. Пяти- и шестичленные ароматические гетероциклы: общий обзор. «Пиррольный» и «пиридиновый» атом азота.	4	2	4			3	5	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,3,5,6
3	Лекция 3. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран. Пиррол. Тиофен.	2		4			3	5	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,3,4
4	Лекция 4. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Катион пирилия. 2- и 4-пироны.	4	2	4			3	5	Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,3,7

5	Лекция 5. Пятичленные и шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами.	2		4		3	6	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-5
6	Лекция 6. Конденсированные гетероциклы (6+5) и (6+6). Индол. Хинолин, изохинолин.	4	2	4		3	6	Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,3,6
7	Насыщенные пяти- и шестичленные гетероциклы. Пирролидин, пиперидин. Тетрагидрофуран (оксолан), диоксоланы, дитианы. Пиперазин, морфолин.	2		4		3	6	Работа с учебной литературой Вопросы к рубежной контрольной работе	1-7
8	Лекция 9. Малые гетероциклы (трёх- и четырёхчленные). Напряжение цикла. Химические свойства. Методы синтеза.	4	2	4		3	6	Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,4
9	Макрогетероциклы. Общие подходы к синтезу. Краун-эфиры, криптанды и их аналоги. Области использования краун-эфиров и их аналогов.	2		4		4	6	Вопросы к рубежной контрольной работе	1,2,6
	Текущая работа студентов					28	50		
9	Рубежное тестирование					28	50		
	Итого	26	8	36		2	56	100	

-Примечание:

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 данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, Zoom, платформы дистанционного обучения Moodle, личного кабинета студента на сайте СОГУ (портал СОГУ), других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины, используются различные образовательные технологии:

- **традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий;

- **лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

- **онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.);

- **доклад** – студент готовит краткое сообщение по вопросу темы, оформляет работу в соответствии с требованиями и сдает ее преподавателю;

- **видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

№ п/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Электронное строение ароматических гетероциклов	Практическое	2	Перспективно - опережающего обучения, технология проблемного обучения	Презентации. Семинар в диалоговом режиме.
2	Реакции электрофильного замещения в ароматических гетероциклах	Практическое	2	технология проблемного обучения	Презентации. Семинар в диалоговом режиме.
3	Реакции нуклеофильного замещения в ароматических гетероциклах	Практическое	2	Перспективно - опережающего обучения, технология проблемного обучения	Презентации. Семинар в диалоговом режиме.
4	Реакции гетероциклизации	Практическое	2	Перспективно - опережающего обучения, технология проблемного обучения	Презентации. Семинар в диалоговом режиме.

№ п/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Синтез диэтилового эфира 2,6-диметил-4-фенилпиридин-2,6-дикарбоновой кислоты (синтез Ганча).	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
2	Синтез 6-метил-8-нитрохинолина (синтез Скраупа).	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
3	Синтез 2-метилхинолинкарбоновой-4 кислоты (синтез	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах

	Пфитцингера).				
4	Синтез этилового эфира 6-метил-2-оксо-4-фенил-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-5-карбоновой кислоты (синтез Биджинелли).	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
5	Синтез этилового эфира 3,5-диметилпиррол-2-карбоновой кислоты	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
6	Синтез 2-фенилиндола (синтез Фишера)	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
7	Синтез 2-метил-5-карбэтокси-5-оксииндола (синтез Неницеску)	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
8	Синтез этилового эфира 2-метилфуран-3-карбоновой кислоты (синтез Фейста-Бенари)	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
9	Синтез диэтилового эфира 5-амино-3-метилтиофен-2,4-дикарбоновой кислоты (синтез Гевальда)	Лабораторное	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

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

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью составляет 2 часа и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

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

Виды контроля

Рабочая программа предполагает текущий, промежуточный и итоговый виды контроля: опрос, проверочные письменные работы по темам; экзамен.

Проверочные письменные работы проводятся во время практических занятий, по вопросам из перечня вопросов для подготовки к экзамену (см. ниже).

Методика формирования результирующей оценки

Минимальное количество баллов, которое студент может набрать в ходе изучения курса для получения положительной оценки, – 56; максимальное – 100. Баллы складываются из следующих показателей: за регулярные выступления на семинарских занятиях – до 25 баллов за каждый рубеж; за тестирование – до 25 баллов на каждой рубежной контрольной; до 60 баллов на устном ответе.

Методические рекомендации по написанию докладов (рефератов)

Доклад — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.
2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и
3. Предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).
4. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.
5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

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 – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Цвет текста – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Темы, рекомендуемые для написания докладов, рефератов (УК-8, ПК-1, ПК-2)

1. Индольные алкалоиды.
2. Алкалоиды ряда пиридина.
3. Алкалоиды ряда пиперидина.
4. Алкалоиды ряда хинолина.
5. Алкалоиды ряда изохинолина.
6. Алкалоиды ряда пирролизидина.
7. Карбазолы.
8. Карболины.
9. Пенициллиновые антибиотики.
10. Тетратиафульвалены.
11. Валиномицин и родственные соединения.
12. Тиазолиевые соли как катализаторы органических реакций.
13. Викариозное нуклеофильное замещение.
14. Селенофен и его производные.
15. Борсодержащие насыщенные гетероциклы.
16. Кремнийсодержащие насыщенные гетероциклы.
17. Реакция Кадогана для синтеза азотсодержащих гетероциклов.
18. 2,5-дигидротиофен-1,1-диоксиды.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	количество баллов
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЗОРА)		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		1
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		2
4. Обоснованность и доказательность выводов		1
Общая оценка за выполнение ИР		4
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		

1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		1
2. Выделение основной мысли работы		1
3. Качество изложения материала		1
Общая оценка за доклад		3
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		1
Вопрос 2		1
Вопрос 3		1
Общая оценка за ответы на вопросы		3
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		10

Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Критерии/баллы	4	3	2 (требуется доработка)	1
Содержание презентации	Четко сформулирована цель и раскрыта тема исследования. В краткой форме дана полная информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Частично изложена информация по теме исследования и дан ответ на проблемный вопрос. Даны ссылки на используемые ресурсы.	Сформулирована цель и тема исследования. Содержание полностью не раскрыто. Информация по теме исследования неточна. Проблема до конца не решена. Не даны ссылки на используемые ресурсы.	Не сформулирована цель и тема исследования. Проблема не решена.
Дизайн презентации	Соблюдается единый стиль оформления. Слайды просты в понимании. 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. Эффекты и фон подобраны без учёта удобства восприятия.
Представление презентации	Автор хорошо владеет материалом по теме исследования. Использует научную терминологию. Обладает навыками ораторского искусства. Полно и точно цитируется использованная литература.	Автор владеет материалом по теме исследования, 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

Оценивание студента в ходе текущего контроля успеваемости осуществляется исходя из выполнения всех видов самостоятельной работы.

Шкала соответствия пятибалльной системы оценивания с количеством набранных баллов по итогам текущего контроля успеваемости

Вид работы	Количество баллов, соотносящихся с общей
------------	--

	оценкой по всем видам выполненных работ: 0–4 – «неудовлетворительно»; 5–12 – «удовлетворительно»; 13–20 – «хорошо»; 21–25 – «отлично».
Работа на семинарских занятиях (устные ответы, участие в опросе, диалоге)	0–11
Подготовка докладов (рефератов)	0–10
Подготовка и представление презентации	0–4
Итого текущий контроль	0–25

Перечень контрольных вопросов к экзамену (УК-8, ПК-1, ПК-2)

1. Предмет химии гетероциклических соединений. Исторические сведения.
2. Классификация гетероциклических соединений.
3. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Химические свойства.
4. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Реакция Пааля-Кнорра.
5. Ацидофобность фурана и пиррола.
6. Реакции электрофильного замещения в фуране, тиофене, пирроле.
7. Промышленные методы получения фурана, фурфурола, сивана.
8. Восстановительная десульфуризация тиофена и её практические применения.
9. NH-кислотность пиррола и её применение в синтезе замещённых пирролов.
10. Раскрытие цикла фурана в кислой среде.
11. Синтез фуранов по реакции Фейста-Бенари.
12. Синтез пирролов по Кнорру.
13. Синтез пирролов по ванн Лёйзену.
14. Синтез пирролов по Бартону – Зарду.
15. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами. 1,3-азолы.
16. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами. 1,2-азолы.
17. «Пиррольный» и «пиридиновый» атом азота в ароматических гетероциклах.
18. Реагент Лоуссона для синтеза тиофенов и других гетероциклов.
19. Индолы. Строение, окислительно-восстановительные свойства, ацидофобность. Индиго, пурпур.
20. Реакции электрофильного замещения в ряду индола.
21. NH-кислотность индола и её применение в синтезе замещённых индолов.
22. Реакция формилирования по Вильсмейеру в ряду донорных гетероциклов.
23. Реакция Манниха в ряду донорных гетероциклов.
24. Синтез индолов по реакции Фишера.
25. Синтез индолов по реакции Рейссера.
26. Синтез индолов по реакции Леймгрубера-Бачо.
27. Синтез индолов по реакции Маделунга.
28. Синтез индолов по реакции Хеметсбергера-Книттеля.
29. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин.
30. Реакции электрофильного замещения в пиридиновом ядре.
31. Реакция Чичибабина в ряду пиридина.
32. Нуклеофильное ароматическое замещение в ряду пиридина.
33. SN-активация в алкилпиридинах.

34. Дигидропиридины.
35. Синтез пиридинов по реакции Ганча.
36. Синтез пиридинов по реакции Гуарески.
37. Хинолины. Реакции электрофильного замещения.
38. Синтез хинолинов по реакции Скраупа.
39. Синтез хинолинов по реакции Фридлендера.
40. Синтез хинолинов по реакции Пфитцингера.
41. Синтез изохинолинов по реакции Бишлера-Напиральского.
42. Синтез изохинолинов по реакции Пикте-Шпенглера.
43. Окисление и восстановление хинолинов и изохинолинов.
44. Реакция Рейссера в ряду хинолина.
45. Катионы пирилия. Свойства. Синтез.
46. 2-пирон. Свойства. Синтез.
47. 4-пирон. Свойства. Синтез.
48. Катионы бензопирилия. Антоцианы.
49. Шестичленные гетероциклы с двумя атомами азота.
50. Пиримидины. Химические свойства. Барбитуровая кислота. Азотистые основания НК.
51. Пиримидины. Реакция Биджинелли.
52. Порфирины и фталоцианины.
53. Триазолы. Методы синтеза. Химические свойства.
54. Оксираны (эпоксиды). Синтез по реакции Прилежаева.
55. Оксираны (эпоксиды). Химические свойства.
56. Оксираны (эпоксиды). Биологические свойства.
57. Азиридины (этиленимины). Методы синтеза.
58. Азиридины (этиленимины). Химические свойства.
59. Азиридины (этиленимины). Биологические свойства.
60. Азетидины. Бета-лактамы.
61. Оксетаны. Бета-лактоны.
62. Краун-эфиры. Синтез. Свойства.

Экзамен проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут»	«Минимальный уровень»	«Средний уровень»	«Высокий уровень»
Компетенции не сформированы.	Компетенции сформированы.	Компетенции сформированы.	Компетенции сформированы.
Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
	Демонстрирует ся низкий уровень	Демонстриру	Демонстрируе

	самостоятельности практического навыка.	ется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	тся высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»

Типовые задания для практических (семинарских) занятий

Тема 1. Электронное строение ароматических гетероциклов.

ПЛАН:

Теория ароматичности по Хюккелю. Ароматические, неароматические, антиароматические углеводороды. Влияние гетероатомов на число электронов, входящих в сопряжение. «Пиррольный» и «пиридиновый» атомы азота. Ароматические, неароматические, антиароматические гетероциклы.

Тема 2. Реакции электрофильного замещения в ароматических гетероциклах.

ПЛАН:

Механизм Уэланда для реакции электрофильного замещения в ряду бензола. Факторы, влияющие на стабильность σ -комплекса Уэланда. Влияние электроноизбыточных и электронодефицитных свойств гетероцикла на скорость и характер процесса электрофильного замещения. Ацидофобность пиррола и фурана как отражение их электроноизбыточных свойств, совместно с протеканием вторичных реакций. Причины низкой реакционной способности пиридина.

Тема 3. Реакции нуклеофильного замещения в ароматических гетероциклах.

ПЛАН:

Механизм Мейзенгеймера для реакции нуклеофильного замещения в ряду бензола. Факторы, влияющие на стабильность σ -комплекса Мейзенгеймера. Влияние электроноизбыточных и электронодефицитных свойств гетероцикла на скорость и характер процесса нуклеофильного замещения. Инертность пятичленных гетероциклов. Реакция Чичибабина. Высокая активность диазинов.

Тема 4. Реакции гетероциклизации.

ПЛАН:

Классификация реакций гетероциклизации. Эмпирические правила Болдуина. Циклизация пятичленных гетероциклов; реакция Пааля-Кнорра и родственные процессы. Циклизация шестичленных гетероциклов. Возможности для синтеза малых циклов. Реакции циклоприсоединения в синтезе гетероциклов. Принципы синтеза макроциклов: метод высокого разбавления по Торпу-Циглеру; матричный эффект в синтезе краун-эфиров по Педерсену.

Фонд типовых тестовых заданий

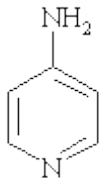
Почему пиррол ацидофобен?

он необратимо протонируется по атому азота

он протонируется по положению 2, что приводит к вторичным реакциям конденсации

он депротонируется по положению 1 и быстро окисляется на воздухе

Назовите соединение



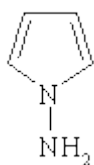
1-аминопиррол

4-аминопиррол

1-аминопиридин

4-аминопиридин

Назовите соединение



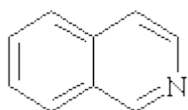
1-аминопиррол

4-аминопиррол

1-аминопиридин

4-аминопиридин

Назовите соединение



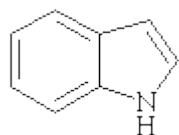
хинолин

изохинолин

индол

изоиндол

Назовите соединение



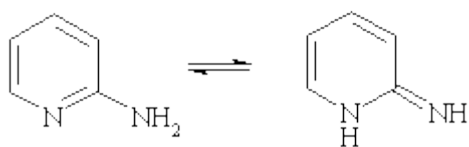
хинолин

изохинолин

индол

изоиндол

Куда смещено таутомерное равновесие

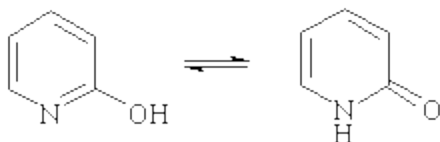


влево

вправо

существуют оба таутомера, 1:1

Куда смещено таутомерное равновесие



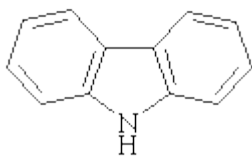
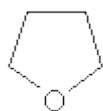
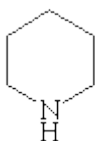
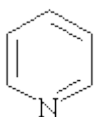
влево

вправо

существуют оба таутомера, 1:1

Какие из соединений являются гетероароматическими?

Какие из соединений являются гетероароматическими?



Выберите ряд, в котором соединения расположены в порядке возрастания ароматичности:

фуран < пиррол < тиофен < бензол

бензол < тиофен < пиррол < фуран

бензол < фуран < пиррол < тиофен

Активность пиридина в реакциях электрофильного замещения

выше, чем у бензола

ниже, чем у бензола

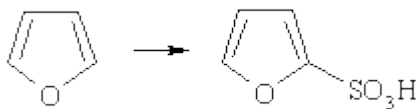
такая же, как у бензола

пиридин не вступает в реакции электрофильного замещения

Активность пиридина в реакциях нуклеофильного замещения

выше, чем у бензола
ниже, чем у бензола
такая же, как у бензола
пиридин не вступает в реакции нуклеофильного замещения

Укажите реагент для проведения реакции

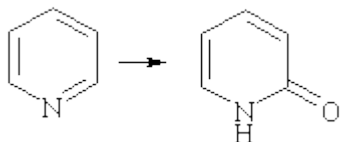


10 % H_2SO_4
конц. H_2SO_4
 $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$
 $\text{SO}_3 \cdot \text{C}_5\text{H}_5\text{N}$

Какой из гетероциклов в наибольшей степени проявляет свойства диена?

фуран
пиррол
тиофен
пиридин

Укажите реагент для проведения реакции



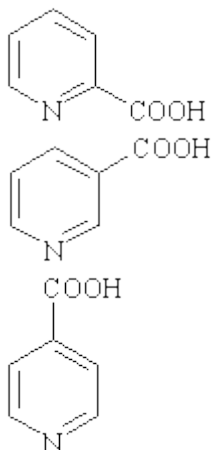
O_2
 KOH
 H_2O_2
 KMnO_4

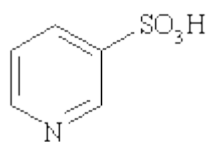
Укажите реагент для проведения реакции



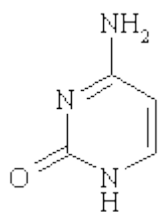
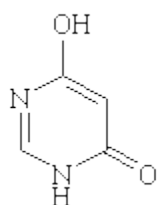
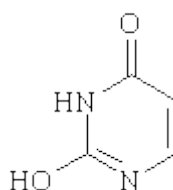
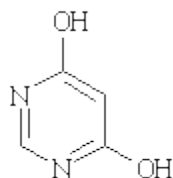
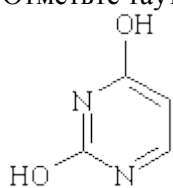
H_2S
 S_8
 NaSH
 SOCl_2

Никотиновая кислота – это

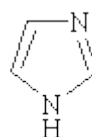
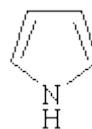
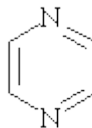
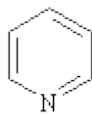




Отметьте таутомерные формы урацила

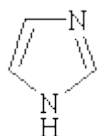
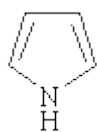
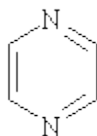
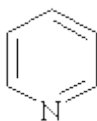


Какие из перечисленных гетероциклов являются π -дефицитными?

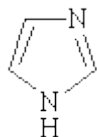
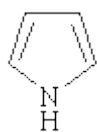
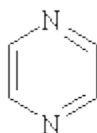
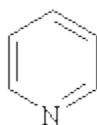




Какие из перечисленных гетероциклов являются π -избыточными



Какой из перечисленных гетероциклов является π -амфотерным?



Какой гетероцикл входит в состав витамина B6?

пиррол

пиридин

имидазол

хинолин

Нитрование N-оксида пиридина протекает по положению

2
3
4
5

Реакция Скраупа использует реагенты
этиленгликоль, нитрат натрия, уксусная кислота
глицерин, нитробензол, серная кислота
фенол, изопропанол, сульфат ртути(II)

Реакция Скраупа – это метод синтеза
пирролов
хинолинов
изохинолинов
карбазолов

Реакция Фишера – это метод синтеза
хинолинов
индолов
тиофенов
пирролов

Порфирины образуются при совместной конденсации ... и альдегидов с последующим
окислением
пирролов
фуранов
пиразолов
имидазолов

Фурфурол получают в больших количествах из
сточных вод
кочерыжек и других растительных отходов
нефти
попутного газа
навоза и других отходов животноводства

Витамин В₁ содержит фрагменты гетероциклов
фурана и пиррола
карбазола и тиофена
пиримидина и тиазола
пиразина и пиперидина

Никотин содержит структурные фрагменты
пирролидина и пиридина
тиофена и тиазола
тетрагидрофурана и 4-пирона

Электрофильное замещение в пиридиновом кольце протекает очень трудно, в жёстких условиях протекает со скоростью примерно той же, что и у бензола протекает довольно легко протекает очень легко, пиридин ацидофобен

Основность пиридина объясняется развитой π -системой наличием первичной аминогруппы ортогональной ориентацией неподелённой пары атома азота включением неподелённой пары атома азота в ароматическую π -систему

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

а) Основная литература:

1. Номенклатура химических соединений и лекарственных средств: учебное пособие: [16+] / авт.-сост. А.В. Аксенов, О.Е. Самсонов, И.В. Маликова, Н.А. Аксенов и др. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 266 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459125>. – Текст: электронный.
2. Горленко, В.А. Органическая химия: учебное пособие / В.А. Горленко, Л.В. Кузнецова, Е.А. Яныкина; Московский педагогический государственный университет. – Москва: Прометей, 2012. – Ч. V, VI. – 398 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363826>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7042-2377-1. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

3. Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ: учебное пособие / Э.В. Носова; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 205 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275817>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1143-9. – Текст: электронный.
4. Гетероциклические соединения / под ред. Р. Эльдерфилд, Ю.К. Юрьева; пер. с англ. И.Ф. Луценко, Н.К. Кочеткова и др. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1953. – Т. 1. – 556 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495443>. – Текст: электронный.
5. Гетероциклические соединения / под ред. Р. Эльдерфилд, Ю.К. Юрьева; пер. с англ. И.Ф. Луценко, Н.К. Кочеткова и др. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1954. – Т. 2. – 438 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495442>. – Текст: электронный.
6. Гетероциклические соединения / под ред. Р. Эльдерфилд, Ю.К. Юрьева; пер. с англ. И.Ф. Луценко, Н.К. Кочеткова и др. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1954. – Т. 3. – 356 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495441>. – Текст: электронный.
7. Гетероциклические соединения / под ред. Р. Эльдерфилд, Ю.К. Юрьева; пер. с англ. И.Ф. Луценко, Н.К. Кочеткова и др. – Москва: Издательство иностранной литературы, 1955. – Т. 4. – 539 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495440>. – Текст: электронный.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- **Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ** (ЭБД РГБ)
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- **ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»**
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- **ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»**
Самостоятельная регистрация на сайте
- **ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом**
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- **ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям**
Требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- **Springer Customer Service Center GmbH** (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 — 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг)

Сайт дистанционного обучения СОГУ

<http://lms.nosu.ru/>

Личный кабинет на сайте СОГУ:

<http://portal.nosu.ru/>

г) современные информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы:

1. Учебные материалы на сайте кафедры кристаллографии СПбГУ: <http://crystal.geology.spbu.ru/> ;
2. Weisberg M., Needham P., Hendry R. Philosophy of Chemistry (First published Mar 14, 2011) // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Edited by Edward N. Zalta. <http://plato.stanford.edu/entries/chemistry/> ;
3. HYLE. International Journal for Philosophy of Chemistry. <http://www.hyle.org/journal/concept.htm>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p>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, классная доска. Оборудование: Интерактивное мультимедийное оборудование (Доска FOX IB82, Проектор Aser U5200) Компьютер в комплекте (Монитор (BENQ G2255A<Black>)//Системный блок – 1шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; 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»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604</p>
<p>Лаборатория органической химии и тонкого органического синтеза 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: 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. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бесплатное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф- 1 шт. 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 basic 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.</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 608 Б</p>
<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска. Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>

<p>бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78" (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; 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»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	
<p>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</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex;</p> <p>ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru</p> <p>ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6</p>

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована в связи с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2021 г., № 63650) «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования».

1. Заменить строку в п. 3.2

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

2. Заменить строку в п. 3.3

Физико-математическая и компьютерная грамотность при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач
	ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры органической химии от «03» июня 2021 г., протокол № 9.

Одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «24» июня 2021 г., протокол № 11/20-21.