

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Органический синтез»

Направление подготовки 44.03.05

Педагогическое образование с двумя профилями подготовки – Химия.
Биология

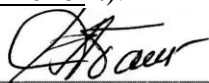
Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки – Химия. Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями подготовки – Химия. Биология, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол 03.03.2016 г., протокол № 8.)

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

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры органической химии (протокол № 10 от « 29 » июня 2016 г.).

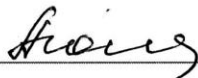
Зав. кафедрой _____



В.Т. Аббаев

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 14 от « 01 » июля 2016 г.)

Председатель _____



Ф.А. Агаева

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

	Очная форма обучения
Курс	5
Семестр	9
Лекции	12
Практические (семинарские) занятия	
Лабораторные занятия	48
Консультации	
Итого аудиторных занятий	60
Самостоятельная работа	48
(в том числе курсовая работа)	
Форма контроля	
Экзамен	
Зачет	+
Общее количество часов	108
	Очная форма обучения
Курс	5

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Органический синтез» является закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, практических умений и навыков студентов в области органической химии, подготовка будущих учителей химии для самостоятельного проведения лабораторно-практических, факультативных и внеклассных занятий.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина включена в вариативную часть блока Б1: Б1.В.28.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения дисциплин химического цикла на предыдущих уровнях образования (общая химия, неорганическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, органическая химия, безопасность жизнедеятельности).

Дисциплина «Органический синтез» может быть базовой для последующего изучения других дисциплин вариативной части профессионального цикла, дисциплин по выбору студентов и подготовки к итоговой государственной аттестации.

Для освоения дисциплины студент должен обладать следующими входными (предварительными) компетенциями:

ОК-3: способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОК-9: способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ОПК-6: готовностью к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся;

ПК-11: готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен:

Знать: химические свойства, строение основных классов органических соединений, реакции, протекающие с образованием С-С, С-N, С-О связей, механизмы химических взаимодействий,

Уметь: прогнозировать реакционную способность химических соединений.

Владеть: основными навыками выполнения органического синтеза, очистки веществ, аналитического анализа, что является основой для последующего успешного выполнения квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОК-3	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов бакалавриата.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3	Знает: принципы ориентирования в современном информационном пространстве; принципы естественных и точных наук	Умеет: ориентироваться в современном информационном пространстве, в том числе, опираясь на принципы естественных и точных наук	Владеет: навыками различения достоверных и недостоверных материалов и источников, в том числе в сети Интернет
ПК-11	Знает: основные типы исследовательских задач в области образования, принципы их постановки и решения	Умеет: ставить и решать исследовательские задачи в области образования, используя для этого систематизированные теоретические и практические знания	Владеет: техниками постановки и решения исследовательских задач в области образования; системой теоретических и практических знаний

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 5.1

№ не- дели	Наименования тем (вопросов, изучаемых по данной дисциплине)	Заняти я		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Кол. бал.		Перечень компетенци й	Лит.
		Лек	Лаб	Содержание	Ча сы		min	max		
1	Введение в органический синтез. Предмет и задачи стратегии органического синтеза. Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	2	2	Электронные эффекты.	2	Устный опрос	2	3	ПК-2	[1-3,5]
2	Методы выделения и очистки органических веществ		2	Протолитическая теория кислот и оснований	3	Устный опрос	2	3	ПК-2	[1-5]
3	Ретросинтетический анализ как эвристический подход к поиску пути синтеза данного соединения.		4	Метилендиокси-защитная группа для двухатомных фенолов	3	Устный опрос	2	3	ПК-2	[1,4,5]
4	Реакции нуклеофильного замещения в алифатическом ряду. Решение задач.	2	2	Подходы к созданию циклических структур. Примеры синтеза природных и родственных соединений.	2	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1,4,5]
5	Реакции нуклеофильного замещения у тригонального атома углерода.		2	Вальденовское обращение конфигурации.	3	Устный опрос	1	3	ПК-2	[2,3]
6	Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.		4	Ипсо-замещение.	3	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1-3]
7	Реакции нуклеофильного замещения в ароматическом ряду.	2	2	Уменьшение молекулярной сложности как основная стратегическая	2	Коллоквиум	1	3	ПК-2	[1-3]

				линия ретросинтетического анализа. Принцип «малых укусов».						
8	Защитные группы. Защита ОН-группы в фенолах: метиловые, <i>трет</i> -бутиловые, тетрагидропираниловые, фенацетиловые, триметилсилиловые эфиры фенолов.		4	Тактические приёмы, помогающие в планировании синтеза: узнавание доступных исходных соединений в частях молекулы, учёт симметрии, вспомогательные ключи.	3	Устный опрос	2	4	ПК-2	[1-3]
9	Первая рубежная контрольная работа.		2		3	Компьютерное тестирование	16	25	ПК-2	[1-5]
10	Защита карбонильной группы в альдегидах и кетонах: Защита карбоксильной группы: Защита аминогруппы. Селективная защита одной из неравноценных карбонильных групп в молекуле.	2	2	Стратегии, базирующиеся на трансформах, на ретронах, на функциональных группах; топологические и стереохимические стратегии.	2	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1-4]
11	Ретроны, предполагающие расчленение связей углерод-углерод и углерод-гетероатом. Бифункциональные ретроны с одной связью углерод-гетероатом. Расчленение 1,1-ретрона на базе спиртов: реакции альдегидов, кетонов и сложных эфиров с магний- и литийорганическими соединениями.		2	Расчленение 1,3-Х,У-ретрона на базе присоединения к α,β -непредельным карбонильным соединениям и на базе малонового эфира.	3	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1-5]
12	Свойства диазосоединений		4	1,3-диполи, классификация. [3+2]-циклоприсоединение. Реакция Хьюсгена.	3	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1-5]
13	Реакция Дильса-Альдера как одна из “мощных реакций” ([4+2]-циклоприсоединение) для создания шестичленного	2	2	Катализ в реакции Дильса-Альдера.	2	Устный опрос. Коллоквиум.	2	3	ПК-2	[1,3,4]

	цикла. Типы реакции Дильса-Альдера: карбо-реакция, гетерореакция, 1,4-цикло-элиминирование.									
14	β -Нитроалкены как реагенты для синтеза циклогексиламинов.		2	Региоселективность гетеро-реакции Дильса-Альдера.	3	Устный опрос	2	3	ПК-2	[1-3,5]
15	Вспомогательные ключи, позволяющие обнаружить ретрон Дильса-Альдера: взаимное расположение заместителей в шестичленном кольце, их стереосоотношение.		4	Энантиселективный вариант реакции Дильса-Альдера.	3	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1,2]
16	Конденсации несимметричных кетонов, проходящие однозначно (преимущественное образование одного из продуктов за счет дегидратации или образования стабилизированного аниона).	2	2	Синтезы на основе [3,3]-сигматропных перегруппировок. Перегруппировки аллиловых эфиров енолов (Клайзен-Коуп) и фенолов (Клайзен). Решение задач.	2	Устный опрос	1	3	ПК-2	[1-3]
17	Применение α -галокарбонильных соединений и нитроалканов (синтез кетонов по Нефу и Мак-Мурри). Синтез хлорметилкетонов из хлорангидридов кислот и диазометана (Клиббенс-Ниренштайн) и бромметилкетонов из диазокетонов.		4	Примеры синтеза природных и родственных соединений. Аскорбиновая кислота, полусинтетические пенициллины, терпеноиды.	3	Устный опрос	1	4	ПК-2	[1,2]
18	Кинетические и термодинамические факторы, способствующие реакциям циклизации. Вторая рубежная контрольная работа.		2	Примеры синтеза природных и родственных соединений. Синтезы стероидов и их производных.	3	Компьютерное тестирование	18	25	ПК-2	[1-3,5]
		12	48		48		56	100		

6. Образовательные технологии

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

- **традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий;
- **лабораторные занятия**;
- **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, Webex, 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	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная химическая посуда. Первая помощь при несчастных случаях	Лабораторное занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
2	Лабораторная работа 2. Определение физических констант органических веществ	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Разбор конкретных ситуаций
3	Лабораторная работа 3. Перекристаллизация органических соединений	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Устный отчет. Письменный отчет в лабораторном журнале.
4	Лабораторная работа 4. Перегонка	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
5	Лабораторная работа 5. Синтез бромэтана	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
6	Лабораторная работа 6. Синтез этилацетата	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Метод работы в малых группах
7	Лабораторная работа 7. Синтез сульфаниловой кислоты	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Семинар в диалоговом режиме
8	Лабораторная работа 8. Синтез паранитроацетанилида и паранитроанилина	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Деловая игра. Отчет по результатам синтезов.
9	Лабораторная работа 9. Синтез парабромацетанилида	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Дискуссия по предлагаемым методам синтеза

10	Лабораторная работа 10. Синтез метилоранжа	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Дискуссия по предлагаемым методам синтеза
11	Лабораторная работа 11. Синтез пара-нитроанилинового красного.	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Дискуссия по предлагаемым методам синтеза
12	Лабораторная работа 12. Контрольные синтезы	Лаб. занятие	4	Поисковая лабораторная работа	Дискуссия по предлагаемым методам синтеза

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 48 часов 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.

Форма итогового контроля – зачёт (0-100 баллов).

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 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.).
3. 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.

8.1. Примерная тематика рефератов (ОК-3, ПК-11)

1. Отличие механизмов реакций конденсации карбонильных соединений в зависимости от структуры субстрата и pH.
2. Физико-химические методы идентификации органических соединений.
3. Реакции азосочетания. Красители.
4. Построение циклических структур.
5. Краун-эфиры.
6. Лиганды с заданной селективностью.
7. Молекулярный дизайн.
8. Особенности нуклеофильного замещения в гетерофункциональных соединениях.
9. Модели биологически важных реакций нуклеофильного замещения.
10. Окислительно-восстановительные реакции органических соединений.

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

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

Вид работы	Количество баллов, соотнесенных с общей оценкой по всем видам выполненных работ: 0–4 – «неудовлетворительно»; 5–12 – «удовлетворительно»; 13–20 – «хорошо»; 21–25 – «отлично».
Работа на лабораторных занятиях (устные ответы, участие в диалоге, выполнение экспериментов)	0–15
Подготовка докладов (рефератов)	0–10
Итого текущий контроль	0–25

8.2. Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся (ОК-3, ПК-11)

1. Термодинамическая допустимость реакций.
2. Термодинамический и кинетический контроль.
3. Органические ионы и факторы, определяющие их стабильность.
4. Принцип сборки связи С—С. Гетеролитические реакции.
5. Электрофилы и нуклеофилы в реакциях образования связей С—С.

6. Взаимопревращения функциональных групп.
7. Защита функциональных групп как универсальный способ управления селективностью реакции.
8. Реагенты и синтетическая эквивалентность.
9. Построение циклических структур.
10. Расщепление одинарных связей C—C.
11. Синтетическое использование реакций расщепления двойной углерод-углеродной связи.
12. Перегруппировки углеродного скелета.

8.3. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (к зачету) (ОК-3, ПК-11)

1. Классификация органических соединений
2. Типы химических связей. Образование ковалентных связей атомом углерода
3. Взаимное влияние атомов в молекуле
4. Образование и стабильность промежуточных частиц
5. Кислотно-основные свойства органических соединений
6. Классификация реакций в органической химии
7. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения. Примеры нуклеофильных субстратов и реагентов
8. Механизм бимолекулярного нуклеофильного замещения
9. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения
10. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения
11. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения (структура субстрата, активность реагента)
12. Факторы, влияющие на механизм и скорость нуклеофильного замещения (природа замещаемых групп, влияние растворителей и катализаторов)
13. Нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах
14. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах (основные реакции, условия)
15. Нуклеофильное замещение гидроксильной группы в спиртах (общая схема реакции, катализ кислотами, важнейшие побочные реакции)
16. Общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у sp^2 -гибридного атома углерода
17. Реакция этерификации
18. Гидролиз сложных эфиров
19. Реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов
20. Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических соединениях
21. Влияние заместителей на реакционную способность ароматических соединений
22. Согласованная и несогласованная ориентация
23. Реакции электрофильного замещения (нитрование, сульфирование)
24. Реакции электрофильного замещения (галогенирование, алкилирование, ацилирование)
25. Строение диазосоединений
26. Реакция диазотирования (механизм, условия)
27. Побочные реакции при диазотировании и методы их предотвращения
28. Реакции диазосоединений с выделением азота
29. Реакции диазосоединений, идущие без выделения азота
30. Реакция азосочетания
31. Азокрасители: азо-гидразонная таутомерия
32. Строение карбонильных соединений
33. Альдольная и кротоновая конденсация в щелочной среде
34. Альдольная и кротоновая конденсация в кислой среде
35. Конденсация альдегидов, не содержащих атомов водорода в α -положении к карбонильной группе
36. Реакции конденсации сложных эфиров. Сложноэфирная конденсация
37. Конденсация ангидридов ароматических кислот с фенолами. Фталены
38. Окисление алканов
39. Окисление соединений по кратным углерод-углеродным связям
40. Окисление спиртов
41. Окисление карбонильных соединений
42. Окисление ароматических соединений

43. Восстановление соединений по углерод-углеродным связям
44. Восстановление спиртов
45. Восстановление карбонильных групп в альдегидах и кетонах
46. Восстановление карбоновых кислот и их производных
47. Восстановление азотсодержащих органических соединений
48. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов

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

а) основная литература:

1. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 268 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359>. – Библиогр.: с. 221-224. – ISBN 978-5-7882-1436-8. – Текст : электронный.

2. Илалдинов, И.З. Теория химико-технологических процессов органического синтеза: учебное пособие / И.З. Илалдинов, В.И. Гаврилов ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 144 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258814>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1237-1. – Текст : электронный.

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

4. Практикум по органической химии : учебник / А.Ф. Пожарский, А.В. Гулевская, О.В. Дябло, В.А. Озерянский ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2009. – 320 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240941>. – ISBN 978-5-9275-0612-5. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

5. Химия и технология органических веществ : учебное пособие / С.Х. Нуртдинов, Р.Б. Султанова, Р.А. Фахрутдинова, Д.Б. Багаутдинова ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2010. – Ч. 2. – 164 с.: ил., схемы, табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270561>. – Библиогр.: с. 147-148. – ISBN 978-5-7882-0903-6. – 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)

Личный кабинет на сайте СОГУ <http://portal.nosu.ru/>

Сайт дистанционного обучения СОГУ <http://lms.nosu.ru/>

**Электронные ресурсы, обеспечивающие реализацию образовательных программ
ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»**

№ №	Наименование Электронного ресурса	Принад лежн ость	Адрес сайта	Сведения о право- обладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора	Кол-во точек доступа/ пользователей	Характер истики доступа
1	ЭБС "Университетская библиотека Online"	Сторонняя	http://www.biblioclub.ru	ООО «Некс- Медиа»	Договор № 135-06/14 от 12.09.2014 г.	12.09.2014 г.-11.09.2015 г.	7000	По IP- адресу безлимит ный
					Договор № 167-08/15 от 12.09.2015 г.	12.09.2015 г.-11.03.2016 г.	7000	
					Договор № 58-02/16 от 09.03.2016 г.	12.03.2016 г.-11.09.2016 г.	7000	
					Договор № 202-08/16 от 24.08.2016 г.	12.09.2016 г.-11.03.2017 г.	7000	
					Договор № 069-02/17 от 13.03.2017	12.03.2017 г.-11.03.2018 г.	7000	
					Договор № 184-08/17 от 04.09.2017	12.09.2017 г.-11.03.2018 г.	7000	
					Договор № 056-02/18 от 25.05.2018	16.04.2018 г.- 16.10.2018 г.	7000	
					Договор № 163-10/18 от 30.10.2018	17.10.2018 г.-31.12.2018 г.	7000	
					Договор № 21-02/2019 от 14.02.2019	01.01.2019 г.- 30.06.2019 г.	7000	
					Договор № 75-06/19 от 08.07.2019	01.07.2019 г.-31.12.2019 г.	7000	

г) современные информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы:

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>

<http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html>

www.xumuk.ru

<http://www.ch.ic.ac.uk/local/organic/>

<http://www.chemport.ru> [Химическая энциклопедия](#)

<http://ru.wikipedia.org>

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/> ;

HYLE. International Journal for Philosophy of Chemistry. <http://www.hyle.org/journal/concept.htm>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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 бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78* (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503).

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).

Библиотека, в том числе читальный зал: столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную 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 (Свободное ПО);

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;

ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям www.biblio-online.ru; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

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 обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: Интерактивная доска Smart Board – 1 шт; Рабочая станция RU Ergo Home 123/ Keyboard USB/mouse optical USB/400 W 17 – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ. Проекционное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор Optoma Dx 327 с потолочным креплением-кронштейн Kromax PROJOTOR-10 для проекторов 3 ст. наклон; Экран DINON Manual 180x180 MW- 1 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО); 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).

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

Весы аналитические WA-32 – 2 шт. Весы лабораторные CAS MW120 – 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 ц. д. 0,01 – 2 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой – 1 шт.

11. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.

Обновлена секция 10 «Материально-техническое оснащение дисциплины».

Добавлены дистанционные формы проведения занятий.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры органической химии протокол № 12. от «14» июля 2020 г.

Программа одобрена на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «17» июля 2020 г., протокол № 11.