МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.02 «Избранные главы органической химии»

Код и направление подготовки (специальность)	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Современные методы синтеза и анализа органических веществ
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.ДВ.03.02 «Избранные главы органической химии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.04.01 Химия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 655 от 13.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор химических наук, профессор (должность, степень, ученое звание)	В.А Осянин (ФИО)
Заведующий кафедрой	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	О.В Лаврентьева, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Ю.Н. Климочкин, доктор химических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 8
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 9
4.1 Содержание лекционных занятий 9
4.2 Содержание лабораторных занятий 13
4.3 Содержание практических занятий 13
4.4. Содержание самостоятельной работы 15
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 17
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 19
9. Методические материалы 19
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать основные методы построения углеродного скелета, введения и взаимного превращения функциональных групп.
			Уметь осуществлять рациональное планирование органического синтеза; пользоваться литературой и справочниками по органической химии.
	ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	Владеть навыками оценки достоверность полученных данных, формулировать выводы.
			Уметь Анализировать результаты и альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
		ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Владеть навыками методами обработки результатов эксперимента.

			Уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Владеть навыками создания на русском и английском языке письменных и устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.
			Уметь готовить элементы отчетной документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности.
		ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	Владеть навыками создания на русском языке устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.
			Знать риторические правила и приемы подготовки и произнесения речей в сфере научной и профессиональной, а также социокультурной коммуникации на русском языке.
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу, проводить патентно-информационные исследования и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Владеть навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры
			Уметь применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций
		ПК-1.3 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию

			Уметь осуществлять поиск информации с использованием информационных систем и библиографических источников, использовать полученную информацию для корректной обработки и представления результатов исследований
	ПК-3 Способен использовать современные методы органической химии для получения соединений, обладающих полезными свойствами	ПК-3.2 Использует методологию ретросинтетического анализа для выстраивания стратегии и отбора тактических приемов направленного многостадийного синтеза органических соединений	Владеть навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры
		ПК-3.3 Прогнозирует механизмы и закономерности протекания органических реакций на основании оценки реакционной способности органических соединений	Владеть навыками по установлению механизмов органических реакций, соотнесения свойств органического соединения с его структурой
			Уметь производить оценку реакционной способности органических соединений, прогнозировать механизмы и закономерности протекания органических реакций
	ПК-4 Способен проводить научный эксперимент в области синтеза и анализа органических веществ, обрабатывать и грамотно интерпретировать его результаты	ПК-4.1 Осуществляет обоснованный отбор реагентов и методов для синтеза, выделения, очистки и анализа органических соединений	Владеть приемами экспериментального исследования
			Уметь планировать методы синтеза органических веществ с учетом их физико-химических свойств
		ПК-4.2 Подбирает аппаратурное оформление органических синтетических методов с учетом теоретических знаний о реакционной способности реагентов органического синтеза и селективности синтетических методов	Владеть знаниями о реакционной способности реагентов в органической химии, их свойства и ТБ
			Знать типы органических реакций и механизмы их протекания

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Актуальные задачи современной химии; Компьютерные технологии в химии; Методы расчета молекулярных структур; Основы молекулярной биологии; Основы химии лекарств; Применение спектроскопии ядерно-магнитного резонанса в органической химии; Применение хроматографических методов в органической химии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Разработка новых фармацевтических препаратов; Спектральные методы анализа; Учебная практика: ознакомительная практика; Физическая органическая химия; Химические основы метаболизма биомолекул	Планирование и методы органического синтеза; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика
ОПК-2	Актуальные задачи современной химии; Методы расчета молекулярных структур; Основы молекулярной биологии; Основы фармацевтического анализа; Применение спектроскопии ядерно-магнитного резонанса в органической химии; Применение хроматографических методов в органической химии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спектральные методы анализа; Учебная практика: ознакомительная практика; Физическая органическая химия; Химические основы метаболизма биомолекул	Планирование и методы органического синтеза; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика
ОПК-4	Актуальные задачи современной химии; Иностранный язык в профессиональной сфере; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: ознакомительная практика	Инженерное предпринимательство; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Планирование и методы органического синтеза; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика

ПК-1	Катализ в органическом синтезе; Методы расчета молекулярных структур; Основы химии лекарств; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Разработка новых фармацевтических препаратов; Учебная практика: ознакомительная практика; Физическая органическая химия	Методы энантиоселективного синтеза; Планирование и методы органического синтеза; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-3	Катализ в органическом синтезе; Применение спектроскопии ядерно-магнитного резонанса в органической химии; Применение хроматографических методов в органической химии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Пространственное строение молекул; Спектральные методы анализа; Учебная практика: ознакомительная практика; Физическая органическая химия; Химия гетероциклических соединений; Химия элементоорганических соединений	Методы энантиоселективного синтеза; Планирование и методы органического синтеза; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа
ПК-4	Катализ в органическом синтезе; Применение спектроскопии ядерно-магнитного резонанса в органической химии; Применение хроматографических методов в органической химии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Пространственное строение молекул; Спектральные методы анализа; Учебная практика: ознакомительная практика; Химия элементоорганических соединений	Методы энантиоселективного синтеза; Планирование и методы органического синтеза; Химия алициклических и каркасных соединений	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме

Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	40
Лекции	32	32
Практические занятия	8	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	116	116
выполнение курсовых работ	51	51
подготовка к практическим занятиям	40	40
подготовка к экзамену	25	25
Контроль	54	54
Итого: час	216	216
Итого: з.е.	6	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Перициклические реакции	10	0	2	10	22
2	Асимметрический синтез	6	0	0	0	6
3	Реакции кросс-сочетания	4	0	2	10	16
4	Реакции метатезиса	2	0	2	10	14
5	Производные глицерина в органическом синтезе	10	0	2	10	22
6	Курсовая работа	0	0	0	51	51
7	Подготовка к экзамену	0	0	0	25	25
	КСР	0	0	0	0	6
	Контроль	0	0	0	0	54
	Итого	32	0	8	116	216

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
3 семестр				

1	Перициклические реакции	Перициклические реакции.	Теоретические представления о перициклических реакциях: граничные молекулярные орбитали, связывающее и разрыхляющее взаимодействие, строение молекулярных орбиталей и их симметрия. Типы перициклических реакций: электроциклические реакции, циклоприсоединение, в том числе хелетропные реакции, сигматропные перегруппировки, реакции пекреноса групп. Понятие о коарктатных реакциях. Построение молекулярных орбиталей и их симметрия. ?-Молекулярные орбитали этилена, бутадиена-1,3, гексатриена-1,3,5, аллильного радикала, катиона и аниона. Подходы к описанию перициклических реакций.	2
2	Перициклические реакции	Перициклические реакции	Метод граничных орбиталей. Типы полиенов. Фотохимическая и термическая активация реакций. Анализ электроциклических реакций методом граничных орбиталей. Конротаторное и дисротаторное вращение. Правило Вудворда-Хоффмана для электроциклических реакций. Реакции циклоприсоединения. [2+2] и [4+2]-Циклоприсоединение. эндо-Правило в реакции Дильса-Альдера. Вторичные орбитальные взаимодействия.	2
3	Перициклические реакции	Перициклические реакции	Термическое [2+2]-циклоприсоединение с участием кумулированных систем на примере синтеза циклобутанонов и ?-лактамов. Правило Вудворда-Хоффмана для реакций циклоприсоединения. Супраповерхностные и антараповерхностные процессы. Сигматропные перегруппировки. [1,3]- и [1,5]-Сдвиги алкильной группы и водорода. Концепция "ароматического переходного состояния". Переходные состояния Хюккелевского и Мебиусовского типов. Применение концепции ароматического переходного состояния" к реакциям циклоприсоединения, к сигматропным сдвигам, электроциклическим процессам, еновой реакции Альдера. Обобщенное правило Вудворда-Хоффмана.	2

4	Перициклические реакции	Перициклические реакции	Электроциклизации с участием катионов и анионов: реакция Назарова, дисротаторная термическая циклизация пентадиенил-аниона и раскрытие циклопропил-катиона. Определение стереохимии продуктов перициклических реакций. Реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения. 1,3-Диполи и диполярофилы. 1,3-Диполи с октетной (нитрил-оксиды, нитрил-имины, окиси нитрилов, диазосоединения, азиды, азометин-илиды, азометин-имины, азоксисоединения, карбонилилиды, карбонилоксиды, озон, сидноны и др.) и без октетной стабилизации (сопряженные карбены и нитрены).	2
5	Перициклические реакции	Перициклические реакции	Методы получения нитронов и синтез на их основе ?-аминоспиртов. Методы генерирования нитрилоксидов из оксимов и нитросоединений. Синтез изоксазолов и изоксазолинов. Использование изоксазолинов в синтезе ?-аминоспиртов и диастереоселективном синтезе альдолей. Син-присоединение OsO4 как 1,3-диполярное циклоприсоединение. Механизм озонолиза алкенов.	2
6	Асимметрический синтез	Асимметрический синтез	Основные понятия: энантиомеры, диастереомеры, оптическая чистота и энантиомерный избыток, прохиральность, энантиотопные стороны. Потребность в энантиомерно чистых соединениях. Основные подходы к асимметрическому синтезу: синтез на основе природных хиральных соединений, использование хиральных вспомогательных реагентов, асимметрический катализ. Синтезы на основе природных аминокислот и терпенов.	2
7	Асимметрический синтез	Асимметрический синтез	Использование хиральных вспомогательных групп при осуществлении реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Модель Фелкина-Ана и модель хелатирования при асимметрическом присоединении нуклеофилов по карбонильной группе. Использование производных L-пролина, 8-фенилментола и хиральных сульфоксидов в качестве хиральных вспомогательных реагентов. Использование хиральных вспомогательных групп при алкилировании енолатов: оксазолидиноны Эванса.	2

8	Асимметрический синтез	Асимметрический синтез	Современные каталитические методы. Катализ хиральными кислотами Бренстеда: реакции Манниха, Фриделя-Крафтса, гидридного переноса и восстановительного аминирования. Катализ хиральными кислотами Льюиса: активация карбонильных соединений в координационной сфере переходных металлов; асимметрические реакции Анри, нитро-Манниха и Михаэля. Реакции Дильса-Альдера и Фриделя-Крафтса. Иминиевая активация реагентов производными L-пролина: альдольная конденсация.	2
9	Реакции кросс-сочетания	Реакции кросс-сочетания	Общие представления о реакциях кросс-сочетания и их место в современном органическом синтезе. Реакции Хека и Соногаширы. Механизм.	2
10	Реакции кросс-сочетания	Реакции кросс-сочетания	Реакции кросс-сочетания с участием элементоорганических соединений: реакции Кумада, Негиши, Сузуки, Стилле. Катализаторы. Механизм реакций. Общие подходы к синтезу элементоорганических реагентов для реакций кросс-сочетания. Реакции C-N-сочетания (Бухвальда-Хартвига).	2
11	Реакции метатезиса	Реакции метатезиса	Типы реакций метатезиса: кросс-метатезис, метатезис с замыканием цикла, метатезис с раскрытием цикла. Катализаторы реакций метатезиза – карбеновые комплексы переходных металлов. Механизм. Реакции метатезиса с замыканием цикла: построение карбоциклических и гетероциклических систем на основе функционализированных диенов, енинов и диинов. Тандемные реакции метатезиса с раскрытием/замыканием цикла. Метатезис диенинов с замыканием цикла: построение бициклических систем. Кросс-метатезис алкенов и алкинов.	2
12	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе.	Природные и лекарственные соединения, содержащие глицериновый фрагмент: простые липиды, фосфолипиды, лизофосфолипиды, адреноблокаторы, противовирусные препараты, антиангинальные препараты, мышечные релаксанты. Эпоксидные смолы..	2

13	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе	Трёхуглеродные синтоны: глицерин, 1-О-тозилглицерин, глицериновый альдегид и альдегид Гарнера, гдицидол, эпихлоргидрин. Синтез оптически активных синтонов: D-глицериновый альдегид и D-О-тозилглицерин из D-маннита, асимметрическое эпоксидирование по Шарплессу, гидролитическое кинетическое расщепление терминальных оксиранов	2
14	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе	Поиск конгломератов среди глицидиловых эфиров и их производных для расщепления рацематов вовлеченной кристаллизацией с целью замены рацемических лекарственных препаратов энантиомерно обогащёнными. Синтез асимметрических адреноблокаторов из оптически активных глицидиловых эфиров. Конформации глицидиловых эфиров, превращение глицидиловых эфиров в 1,3-оксатиолан-2-имины и тииираны.	2
15	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе	Полимерно связанные производные глицерина: получение обоих энантиомеров из одного синтеза. Применение альдегида Гарнера для полного синтеза природных соединений. Ключевая роль глицеринового альдегида при возникновении асимметрии органических соединений в пребиотический период.	2
16	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе	Пребиотическая химия. Синтез оптически активных аминооксазолинрибозидов по Сазерленду. Роль физических свойств и реакций глицеринового альдегида, принципы "сержант-солдаты" и "курица-яйцо" в генерации D-сахаров и L-аминокислот в пребиотический период существования Земли.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**

3 семестр				
1	Перициклические реакции	Перициклические реакции.	Построение молекулярных орбиталей и их симметрия. ?-Молекулярные орбитали этилена, бутадиена-1,3, гексатриена-1,3,5, аллильного радикала, катиона и аниона. Анализ электроциклических реакций методом граничных орбиталей. Конротаторное и дисротаторное вращение. Правило Вудворда-Хоффмана для электроциклических реакций. Реакции циклоприсоединения. [2+2] и [4+2]-Циклоприсоединение. Применение концепции ароматического переходного состояния к реакциям циклоприсоединения, к сигматропным сдвигам, электроциклическим процессам, еновой реакции Альдера. Обобщенное правило Вудворда-Хоффмана. Определение стереохимии продуктов перициклических реакций.	2
2	Реакции кросс-сочетания	Реакции кросс-сочетания	Реакции Хека и Соногаширы. Механизм. Реакции кросс-сочетания с участием элементоорганических соединений: реакции Кумада, Негиши, Сузуки, Стилле. Общие подходы к синтезу элементоорганических реагентов для реакций кросс-сочетания. Реакции C-N-сочетания (Бухвальда-Хартвига).	2
3	Реакции метатезиса	Реакции метатезиса	Кросс-метатезис, метатезис с замыканием цикла, метатезис с раскрытием цикла. Тандемные реакции метатезиса с раскрытием/замыканием цикла. Метатезис диенинов с замыканием цикла: построение бициклических систем. Кросс-метатезис алкенов и алкинов. Реакции метатезиса с замыканием цикла: построение карбоциклических и гетероциклических систем на основе функционализированных диенов, енинов и диинов.	2

4	Производные глицерина в органическом синтезе	Производные глицерина в органическом синтезе	Природные и лекарственные соединения, содержащие глицериновый фрагмент: простые липиды, фосфолипиды, лизофосфолипиды, адреноблокаторы, противовирусные препараты, антиангинальные препараты, мышечные релаксанты. Трёхуглеродные синтоны: глицерин, 1-О-тозилглицерин, глицериновый альдегид и альдегид Гарнера, гдицидол, эпихлоргидрин. Синтез оптически активных синтонов: D-глицериновый альдегид и D-О-тозилглицерин из D-маннита, асимметрическое эпоксидирование по Шарплессу, гидролитическое кинетическое расщепление терминальных оксиранов Синтез асимметрических адреноблокаторов из оптически активных глицидиловых эфиров. Применение альдегида Гарнера для полного синтеза природных соединений.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
3 семестр			
Перициклические реакции	Подготовка к практическому занятию по теме: «Перициклические реакции»	?-Молекулярные орбитали этилена, бутадиена-1,3, гексатриена-1,3,5, аллильного радикала, катиона и аниона. Анализ электроциклических реакций методом граничных орбиталей. Конротаторное и дисротаторное вращение. Правило Вудворда-Хоффмана для электроциклических реакций. Реакции циклоприсоединения. [2+2] и [4+2]-Циклоприсоединение. Применение концепции ароматического переходного состояния к реакциям циклоприсоединения, к сигматропным сдвигам, электроциклическим процессам, еновой реакции Альдера. Обобщенное правило Вудворда-Хоффмана. Определение стереохимии продуктов перициклических реакций.	10

Реакции кросс-сочетания	Подготовка к практическому занятию по теме: «Реакции кросс-сочетания»	Реакции Хека и Соногаширы. Механизм. Реакции кросс-сочетания с участием элементоорганических соединений: реакции Кумада, Негиши, Сузуки, Стилле. Общие подходы к синтезу элементоорганических реагентов для реакций кросс-сочетания. Реакции C-N-сочетания (Бухвальда-Хартвига).	10
Реакции метатезиса	Подготовка к практическому занятию по теме: «Реакции метатезиса»	Кросс-метатезис, метатезис с замыканием цикла, метатезис с раскрытием цикла. Тандемные реакции метатезиса с раскрытием/замыканием цикла. Метатезис диенинов с замыканием цикла: построение бициклических систем. Кросс-метатезис алкенов и алкинов. Реакции метатезиса с замыканием цикла: построение карбоциклических и гетероциклических систем на основе функционализированных диенов, енинов и диинов.	10
Производные глицерина в органическом синтезе	Подготовка к практическому занятию по теме: «Производные глицерина в органическом синтезе»	Природные и лекарственные соединения, содержащие глицериновый фрагмент: простые липиды, фосфолипиды, лизофосфолипиды, адреноблокаторы, противовирусные препараты, антиангинальные препараты, мышечные релаксанты. Трёхуглеродные синтоны: глицерин, 1-O-тозилглицерин, глицериновый альдегид и альдегид Гарнера, гдицидол, эпихлоргидрин. Синтез оптически активных синтонов: D-глицериновый альдегид и D-O-тозилглицерин из D-маннита, асимметрическое эпоксидирование по Шарплессу, гидролитическое кинетическое расщепление терминальных оксиранов Синтез асимметрических адреноблокаторов из оптически активных глицидиловых эфиров. Применение альдегида Гарнера для полного синтеза природных соединений.	10
Курсовая работа	Выполнение курсовой работы.	Подготовка литературного обзора по заданной теме курсовой работы. Выполнение экспериментальной части. Оформление курсовой работы в соответствии с требованиями, изложенными в методическом указании «Оформление курсовых и дипломных работ»	51
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	Изучение рекомендуемой литературы с опорой на конспект лекций	25
		Итого за семестр:	**116**

Итого:	**116**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Агрономов, А.Е. Избранные главы органической химии : [Учеб.пособие] / А. Е. Агрономов .- 2-е изд.,перераб.и доп..- М., Химия, 1990.- 560 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
2	Смит, В.А. Основы современного органического синтеза : учеб. пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2012.- 750 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
3	Земцова, М.Н. Галогенирование : учеб.пособие / М. Н. Земцова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 84 с.	Электронный ресурс
4	Ивлева, Е.А. Методические рекомендации по выполнению и подготовке к защите курсовых и выпускных квалификационных работ по органической химии : учеб.-метод. пособие / Е. А. Ивлева, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия.- Самара, 2017.- 83 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3051	Электронный ресурс
5	Леонова, М.В. Методы восстановления в органическом синтезе : учеб.-метод. пособие / М. В. Леонова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2013.- 102 с.	Электронный ресурс
6	Осянин, В.А. Нитрование : практикум / В. А. Осянин, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- Самара, 2013.- 125 с.	Электронный ресурс
7	Осянин, В.А. Окисление : практикум / В. А. Осянин, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд..- Самара, 2013.- 82 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Антиплагиат. ВУЗ	ЗАО «Анти-плагиат» (Отечественный)	Лицензионное

3	Интернет-браузер Opera	Opera Software ASA (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	Пакет офисных программ Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	American Chemical Society (ACS)	www.pubs.acs.org	Ресурсы открытого доступа
2	портал химического образования России	http://www.chem.msu.su	Ресурсы открытого доступа
3	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
4	Сайт библиотеки Химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова	http://www.chem.msu.su/rus/library/welcome.html	Ресурсы открытого доступа
5	Reaxys - база структурного поиска по химии.	http://www.reaxys.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
6	ScienceDirect - 4 коллекции: Chemistry, Engineering, Materials Science, Physics and Astronomy	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
7	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
8	SpringerLink - химия и материаловедение, компьютерные науки, биологические науки, бизнес и экономика, экология, инженерия, гуманитарные и социологические науки, математика и статистика, медицина, физика и астрономия, архитектура и дизайн.	http://link.springer.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

9	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

• аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, интерактивная доска, ноутбук).

Практические занятия

-

Лабораторные занятия

• учебная лаборатория, оснащенная вытяжными шкафами и оборудованием: штативами, лабораторной посудой, электрическими плитками, сушильным шкафом, электронными весами, перемешивающими устройствами (электромагнитными и электромеханическими), водоструйными насосами, приборами типа Сокслет, рефрактометром, УФ-спектрофотометром, приборами для определения температуры плавления, ИК-спектрометром, пластинами для тонкослойной хроматографии, реактивами и др.;шаблоны отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый

преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 «Избранные главы органической химии»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02 «Избранные главы органической химии»

Код и направление подготовки (специальность)	04.04.01 Химия
Направленность (профиль)	Современные методы синтеза и анализа органических веществ
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Химико-технологический факультет (ХТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Органическая химия"
Кафедра-разработчик	кафедра "Органическая химия"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	216 / 6
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеризации веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук	Знать основные методы построения углеродного скелета, введения и взаимного превращения функциональных групп.
			Уметь осуществлять рациональное планирование органического синтеза; пользоваться литературой и справочниками по органической химии.
	ОПК-2 Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их	Владеть навыками оценки достоверность полученных данных, формулировать выводы.
			Уметь Анализировать результаты и альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.
		ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	Владеть навыками методами обработки результатов эксперимента.

			Уметь анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.
Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-4 Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов	ОПК-4.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке	Владеть навыками создания на русском и английском языке письменных и устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.
			Уметь готовить элементы отчетной документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности.
		ОПК-4.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке	Владеть навыками создания на русском языке устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.
			Знать риторические правила и приемы подготовки и произнесения речей в сфере научной и профессиональной, а также социокультурной коммуникации на русском языке.
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу, проводить патентно-информационные исследования и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	Владеть навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры
			Уметь применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций
		ПК-1.3 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знать основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию

			Уметь осуществлять поиск информации с использованием информационных систем и библиографических источников, использовать полученную информацию для корректной обработки и представления результатов исследований
	ПК-3 Способен использовать современные методы органической химии для получения соединений, обладающих полезными свойствами	ПК-3.2 Использует методологию ретросинтетического анализа для выстраивания стратегии и отбора тактических приемов направленного многостадийного синтеза органических соединений	Владеть навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры
		ПК-3.3 Прогнозирует механизмы и закономерности протекания органических реакций на основании оценки реакционной способности органических соединений	Владеть навыками по установлению механизмов органических реакций, соотнесения свойств органического соединения с его структурой
			Уметь производить оценку реакционной способности органических соединений, прогнозировать механизмы и закономерности протекания органических реакций
	ПК-4 Способен проводить научный эксперимент в области синтеза и анализа органических веществ, обрабатывать и грамотно интерпретировать его результаты	ПК-4.1 Осуществляет обоснованный отбор реагентов и методов для синтеза, выделения, очистки и анализа органических соединений	Владеть приемами экспериментального исследования
			Уметь планировать методы синтеза органических веществ с учетом их физико-химических свойств
		ПК-4.2 Подбирает аппаратурное оформление органических синтетических методов с учетом теоретических знаний о реакционной способности реагентов органического синтеза и селективности синтетических методов	Владеть знаниями о реакционной способности реагентов в органической химии, их свойства и ТБ
			Знать типы органических реакций и механизмы их протекания

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Результат обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	**Оценочные средства**						
	Раздел 1.	**Раздел 3.**	**Раздел 4.**	**Раздел 5.**	**Разделы 1-5.**	**КР**	**Экзамен**
	Текущий контроль					Промежуточная аттестация	
	Устный опрос на ПЗ № 1	Устный опрос на ПЗ № 2	Устный опрос на ПЗ № 3	Устный опрос на ПЗ № 4	Подготовка к экзамену	Выполнение и защита курсовой работы перед комиссией	Ответы на вопросы по теоретической части и решение задач по разделам 1-5
Знать: основные методы построения углеродного скелета, введения и взаимного превращения функциональных групп.	+	+	+	+	+	+	+
Уметь: осуществлять рациональное планирование органического синтеза; пользоваться литературой и справочникам и по органической химии.					+	+	+

Уметь: проводить исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования.					+	+	+
Владеть: безопасными приемами сборки и эксплуатации установок различной сложности для синтеза и очистки химических веществ, эксплуатации лабораторного, в том числе сложного, оборудования.					+	+	+
Уметь: Анализировать результаты и альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками оценки достоверность полученных данных, формулировать выводы.	+	+	+	+	+	+	+

Уметь: анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы.	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками методами обработки результатов эксперимента.					+	+	+
Уметь: готовить элементы отчетной документации, проекты планов и программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками создания на русском и английском языке письменных и устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+	+
Знать: риторические правила и приемы подготовки и произнесения речей в сфере научной и профессиональной, а также социокультурной коммуникации на русском языке.	+	+	+	+	+	+	+

Владеть: навыками создания на русском языке устных текстов научного стиля речи для обеспечения профессиональной деятельности.					+	+	+
Уметь: применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры	+	+	+	+	+	+	+
Знать: типы органических реакций и механизмы их протекания	+	+	+	+	+	+	+
Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	+	+	+	+	+	+	+

Знать: основные ресурсы сети Интернет, содержащие химическую информацию	+	+	+	+	+	+	+
Уметь: осуществлять поиск информации с использованием информационных систем и библиографических источников, использовать полученную информацию для корректной обработки и представления результатов исследований	+	+	+	+	+	+	+
Уметь: производить оценку реакционной способности органических соединений, прогнозировать механизмы и закономерности протекания органических реакций	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками по установлению механизмов органических реакций, соотнесения свойств органического соединения с его структурой	+	+	+	+	+	+	+

Уметь: применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: навыками планирования синтеза органических веществ заданной структуры	+	+	+	+	+	+	+
Уметь: планировать методы синтеза органических веществ с учетом их физико-химических свойств	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: приемами экспериментального исследования					+	+	+
Знать: типы органических реакций и механизмы их протекания	+	+	+	+	+	+	+
Владеть: знаниями о реакционной способности реагентов в органической химии, их свойства и ТБ	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Формы текущего контроля успеваемости

При написании курсовой работы следует придерживаться общепринятой структуры: введение, литературный обзор, обсуждение результатов, экспериментальная часть, заключение, список использованных источников.

Правила оформления курсовой работы представлены в методическом указании по оформлению курсовых и дипломных работ.

Примерный перечень тем курсовых работ

1. Синтез ангидрида 9,10-дигидро-9,10-этанопнтрацен-11,12-дикарбоновой кислоты.
2. Синтез О-тозилглицерина и 2,3-изопропилиденглицерина из D-маннита.
3. Синтез 2-гидрокси-3-хлор-1-пропилтиоцианата.
4. Синтез 4-метилдифенила.
5. Синтез 9,9-диметил-8,9,10,12-тетрагидро-11*H*-бензо[*a*]ксантен-11-она.
6. Синтез 5,15а-дигидро-6*H*,8*H*-бензо[5',6']хромено[3',2':5,6]пирано[3,2-*c*]хинолин-6-она.

Формы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Теоретические представления о перициклических реакциях: граничные молекулярные орбитали, связывающее и разрыхляющее взаимодействие, строение молекулярных орбиталей и их симметрия.

2. Типы перициклических реакций: электроциклические реакции, циклоприсоединение, в том числе хелетропные реакции, сигматропные перегруппировки, реакции пекреноса групп.

3. Понятие о коарктатных реакциях. Построение молекулярных орбиталей и их симметрия. π-Молекулярные орбитали этилена, бутадиена-1,3, гексатриена-1,3,5, аллильного радикала, катиона и аниона. Подходы к описанию перициклических реакций.

4. Метод граничных орбиталей. Типы полиенов. Фотохимическая и термическая активация реакций. Анализ электроциклических реакций методом граничных орбиталей. Конротаторное и дисротаторное вращение. Правило Вудворда-Хоффмана для электроциклических реакций.

5. Реакции циклоприсоединения. [2+2] и [4+2]-Циклоприсоединение. эндо-Правило в реакции Дильса-Альдера. Вторичные орбитальные взаимодействия. Термическое [2+2]-циклоприсоединение с участием кумулированных систем на примере синтеза циклобутанонов и β-лактамов.

6. Правило Вудворда-Хоффмана для реакций циклоприсоединения. Супраповерхностные и антараповерхностные процессы. Сигматропные перегруппировки. [1,3]- и [1,5]-Сдвиги алкильной группы и водорода.

7. Концепция "ароматического переходного состояния". Переходные состояния Хюккелевского и Мебиусовского типов. Применение концепции "ароматического переходного состояния" к реакциям циклоприсоединения, к сигматропным сдвигам, электроциклическим процессам, еновой реакции Альдера. Обобщенное правило Вудворда-Хоффмана.

8. Электроциклизации с участием катионов и анионов: реакция Назарова, дисротаторная термическая циклизация пентадиенил-аниона и раскрытие циклопропил-катиона. Определение стереохимии продуктов перициклических реакций.

9. Реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения. 1,3-Диполи и диполярофилы. 1,3-Диполи с октетной (нитрил-оксиды, нитрил-имины, окиси нитрилов, диазосоединения, азиды, азометин-илиды, азометин-имины, азоксисоединения, карбонилилиды, карбонилоксиды, озон, сидноны и др.) и без октетной стабилизации (сопряженные карбены и нитрены).

10. Методы получения нитронов и синтез на их основе γ-аминоспиртов. Методы генерирования нитрилоксидов из оксимов и нитросоединений. Синтез изоксазолов и изоксазолинов. Использование изоксазолинов в синтезе γ-аминоспиртов и диастереоселективном синтезе альдолей.

11. *Син*-присоединение OsO_4 как 1,3-диполярное циклоприсоединение. Механизм озонолиза алкенов.

12. Основные понятия стереохимии: энантиомеры, диастереомеры, оптическая чистота и энантиомерный избыток, прохиральность, энантиотопные стороны.

13. Потребность в энантиомерно чистых соединениях. Основные подходы к асимметрическому синтезу: синтез на основе природных хиральных соединений, использование хиральных вспомогательных реагентов, асимметрический катализ.

14. Синтезы на основе природных аминокислот и терпенов.

Использование хиральных вспомогательных групп при осуществлении реакций нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Модель Фелкина-Ана и модель хелатирования при асимметрическом присоединении нуклеофилов по карбонильной группе.

15. Использование производных *L*-пролина, 8-фенилментола и хиральных сульфоксидов в качестве хиральных вспомогательных реагентов. Использование хиральных вспомогательных групп при алкилировании енолатов: оксазолидиноны Эванса.

16. Современные каталитические методы. Катализ хиральными кислотами Бренстеда: реакции Манниха, Фриделя-Крафтса, гидридного переноса и восстановительного аминирования.

17. Катализ хиральными кислотами Льюиса: активация карбонильных соединений в координационной сфере переходных металлов; асимметрические реакции Анри, нитро-Манниха и Михаэля. Реакции Дильса-Альдера и Фриделя-Крафтса.

18. Иминиевая активация реагентов производными *L*-пролина: альдольная конденсация.

19. Общие представления о реакциях кросс-сочетания и их место в современном органическом синтезе. Реакции Хека и Соногаширы. Механизм.

20. Реакции кросс-сочетания с участием элементоорганических соединений: реакции Кумада, Негиши, Сузуки, Стилле. Катализаторы. Механизм реакций.

21. Общие подходы к синтезу элементоорганических реагентов для реакций кросс-сочетания. Реакции C-N-сочетания (Бухвальда-Хартвига).

22. Типы реакций метатезиса: кросс-метатезис, метатезис с замыканием цикла, метатезис с раскрытием цикла. Катализаторы реакций метатезиза – карбеновые комплексы переходных металлов. Механизм.

23. Реакции метатезиса с замыканием цикла: построение карбоциклических и гетероциклических систем на основе функционализированных диенов, енинов и диинов. Тандемные реакции метатезиса с раскрытием/замыканием цикла. Метатезис диенинов с замыканием цикла: построение бициклических систем. Кросс-метатезис алкенов и алкинов.

24. Природные и лекарственные соединения, содержащие глицериновый фрагмент: простые липиды, фосфолипиды, лизофосфолипиды, адреноблокаторы, противовирусные препараты, антиангинальные препараты, мышечные релаксанты.

25. Эпоксидные смолы.

26. Трёхуглеродные синтоны: глицерин, 1-O-тозилглицерин, глицериновый альдегид и альдегид Гарнера, гдицидол, эпихлоргидрин. Синтез оптически активных синтонов: D-глицериновый альдегид и D-O-тозилглицерин из D-маннита, асимметрическое эпоксидирование по Шарплессу, гидролитическое кинетическое расщепление терминальных оксиранов.

27. Поиск конгломератов среди глицидиловых эфиров и их производных для расщепления рацематов вовлеченной кристаллизацией с целью замены рацемических лекарственных препаратов энантиомерно обогащёнными.

28. Синтез асимметрических адреноблокаторов из оптически активных глицидиловых эфиров. Конформации глицидиловых эфиров, превращение глицидиловых эфиров в 1,3-оксатиолан-2-имины и тииираны.

29. Полимерно связанные производные глицерина: получение обоих энантиомеров из одного синтеза.

30. Применение альдегида Гарнера для полного синтеза природных соединений.

31. Ключевая роль глицеринового альдегида при возникновении асимметрии органических соединений в пребиотический период. Пребиотическая химия. Синтез оптически активных аминооксазолинрибозидов по Сазерленду. Роль физических свойств и реакций глицеринового альдегида, принципы "сержант-солдаты" и "курица-яйцо" в генерации D-сахаров и L-аминокислот в пребиотический период существования Земли.

Примерная структура билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Органическая химия»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Избранные главы органической химии»

1. Концепция "ароматического переходного состояния". Переходные состояния Хюккелевского и Мебиусовского типов. Применение концепции "ароматического переходного состояния" к реакциям циклоприсоединения, к сигматропным сдвигам, электроциклическим процессам, еновой реакции Альдера. Обобщенное правило Вудворда-Хоффмана.

2. Трёхуглеродные синтоны: глицерин, 1-О-тозилглицерин, глицериновый альдегид и альдегид Гарнера, гдицидол, эпихлоргидрин. Синтез оптически активных синтонов: D-глицериновый альдегид и D-О-тозилглицерин из D-маннита, асимметрическое эпоксидирование по Шарплессу, гидролитическое кинетическое расщепление терминальных оксиранов.

Для направления 04.04.01 Химия (Современные методы синтеза и анализа органических веществ)
Семестр 3

Составитель:
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Заведующий кафедрой
_____ ФИО
«____» _____ 20__ года

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Критерии оценивания результатов обучения:

Оценка «неудовлетворительно»

фрагментарное знание предмета, отсутствие умений и навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «удовлетворительно»

несистематизированные знания предмета, частично сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных задач.

Оценка «хорошо»

в целом, сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания предмета, умение применять методы и подходы изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач с минимальным количеством ошибок непринципиального характера, наличие навыков применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.

Оценка «отлично»

сформированные и систематизированные знания предмета, сформированные умения и навыки применения методов и подходов изучаемой дисциплины при решении учебных и практических задач.