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.03 «Пространственное строение молекул»

Код и направление подготовки (специальность)	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Фармацевтическая химия
Квалификация	Химик. Преподаватель химии.
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.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.03 «Пространственное строение молекул»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 652 от 13.07.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических наук, доцент	В.А Ширяев
(должность, степень, ученое звание)	(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 5
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 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу 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 методами решения исследовательских задач химической направленности
			Знать приемы планирования отдельных стадий исследования
			Уметь выбирать и использовать технические средства и методы испытаний
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, зависящих от пространственного строения молекул
			Знать основные понятия стереохимии и стереоселективные синтетические методы органической химии
			Уметь применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций
	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Владеть специализированным программным обеспечением и базами данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных
			Знать специализированное программное обеспечение и базы данных

			Уметь оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы
	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Владеть навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа ее и сопоставления с литературными данными
			Знать основные этапы НИР и НИОКР, методы, применяемые при их выполнении
			Уметь оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

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
ПК-1		Информационные технологии в химии; Химическое моделирование	Вычислительные методы в химии; Основы молекулярной биологии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений; Строение и реакционная способность органических соединений; Фармацевтическая химия

ПК-2		Информационные технологии в химии; Химическое моделирование	История и методология химии; Основы молекулярной биологии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика; Современные методы идентификации и выделения органических соединений; Строение и реакционная способность органических соединений; Фармацевтическая химия
ПК-3			Вычислительные методы в химии; История и методология химии; Основы молекулярной биологии; Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа, выделенная; Производственная практика: научно-исследовательская работа, рассредоточенная; Производственная практика: преддипломная практика; Строение и реакционная способность органических соединений; Фармацевтическая химия

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	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	8	8
Контроль	36	36
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	Основные понятия и методы стереохимии	12	0	12	0	24
4	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	20	0	20	0	40
	КСР	0	0	0	0	8
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	32	0	32	0	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Основные понятия и методы стереохимии	Основные понятия стереохимии органических соединений.	Место стереохимии и химии оптически активных соединений в органической химии, значение оптически активных соединений в исследовании механизмов органических реакций. Статические и динамические аспекты стереохимии. Оптическая и геометрическая изомерия, поляриметрия, понятие хиральности. Знак оптического вращения и конфигурация. Молекулярные модели. Энантиотопные и диастереотопные отношения атомов.	2
2	Основные понятия и методы стереохимии	Основные понятия стереохимии органических соединений.	Соединения с одним асимметрическим атомом углерода. Соединения с двумя и более асимметрическими атомами. Проекционные формулы Фишера и Ньюмена. Соединения с одинаковыми асимметрическими атомами. Стереохимическая номенклатура Кана-Ингольда-Прелога. Рацемические модификации. Образование рацематов методом смешения, при синтезе, асимметрические превращения первого рода. Свойства рацемических модификаций. Рацемическая смесь, рацемическое соединение, рацемический твердый раствор. Методы идентификации рацемических модификаций.	2

3	Основные понятия и методы стереохимии	Определение пространственной конфигурации и оптическая активность.	Определение, обозначение конфигурации. Относительная и абсолютная конфигурация. Химические методы определения конфигурации на основе асимметрического синтеза. Синтез оптически активных соединений. Косвенный метод определения конфигурации. Метод оптического сравнения. Метод квазирацематов. Метод ЯМР.	2
4	Основные понятия и методы стереохимии	Физические основы оптического вращения	Методы расчета знака и величины вращения по Брюстеру для соединений с атомной конформационной асимметрией. Спектрополяриметрия. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм. Эффект Коттона. Определение строения, конфигурации и конформации. Аксиальное правило ?-галогенкетонов, правило октантов.	2
5	Основные понятия и методы стереохимии	Методы получения оптических изомеров.	Расщепление рацемических модификаций путем механического отбора, через стадию образования диастереомеров. Расщепление путем равновесного асимметрического превращения и путем кинетического асимметрического превращения. Частичный и абсолютный асимметрический синтез. Частичный и абсолютный катализ и деструкция.	2
6	Основные понятия и методы стереохимии	Критерии чистоты оптического изомера.	Критерии чистоты оптического изомера. Возникновение первичной асимметрии, роль асимметрии в живых организмах.	2
23	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия алканов и их производных.	Понятие о конформациях. Конформации алканов и галогеналканов. Конформации по связям с участием sp2-гибридизованных атомов углерода, по связям углерод-гетероатом. Конфигурации и конформации диастереомеров.	2
24	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия алканов и их производных.	Стереохимия реакций нуклеофильного, электрофильного и радикального замещения при насыщенном атоме углерода.	2
25	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия циклов.	Особенности стереохимии циклов. Способы изображения и обозначения циклов. Проекции Хеуорса. Типы напряжений в циклах. Методы установления конфигурации циклов.	2
26	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия циклов.	Стереохимия малых циклов. Моно- и ди-замещенный циклогексан. Средние и большие циклы. Конденсированные и каркасные системы. Спираны.	2

27	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия реакций присоединения и отщепления. Получение геометрических изомеров.	Реакции присоединения по тройной связи. Стереохимия реакций присоединения по двойной связи. Стереохимия реакций отщепления от галогеналканов.	2
28	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия реакций присоединения и отщепления. Получение геометрических изомеров.	Стереохимия соединений с двойной связью в цикле, получение и реакции циклоалкенов. Стереохимия сопряженных диенов и их аналогов. Стереохимия диенового синтеза. Стереохимия циклооктатетраена, кумуленов, циклоалкинов.	2
29	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия ароматических соединений.	Конфигурации замещённых аренов. Экранирование орто-положения. Стерические нарушения сопряжения. Пространственные препятствия в реакциях аренов.	2
30	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия ароматических соединений.	Оптическая активность аренов. Производные бензола с хиральной цепью. Атропоизомерия производных дифенила. Циклофаны, ансасоединения и гелицены.	2
31	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия гетероциклических соединений. Особенности стереохимии гетероциклических соединений.	Ароматические гетероциклические соединения. Конформации и конфигурации гетероциклических соединений ряда терагидрофурана, тетрагидропирана, пиперидина, 1,3- и 1,2-диоксанов и их аналогов. Стереохимия бициклических азотистых гетероциклических соединений.	2
32	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия азотсодержащих соединений.	Геометрическая изомерия оксимов. Стереоизомерия фенилгидразонов, оснований Шиффа. Стереохимия аминов. Оптическая изомерия соединений трехвалентного азота: основание Треггера, азиридины, ариламины. Оптическая изомерия аммониевых соединений. Спирановый азот.	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**
5 семестр				

1	Основные понятия и методы стереохимии	Основные положения в стереохимии.	Стереохимические модели и формулы. Понятие симметрии и хиральности.	2
2	Основные понятия и методы стереохимии	Основные положения в стереохимии.	Точечная, осевая, планарная, спиральная и топологическая хиральность. Номенклатура.	2
3	Основные понятия и методы стереохимии	Методы получения стереоизомеров.	Расщепление кристаллических веществ: самопроизвольная кристаллизация, расщепление в оптически активных растворителях, разделение через диастереомеры. Хроматографическое и ферментативное разделение. Асимметрический синтез.	2
4	Основные понятия и методы стереохимии	Методы получения стереоизомеров.	Синтезы на основе природных оптически активных веществ.	2
5	Основные понятия и методы стереохимии	Определение пространственного строения молекул.	Метод химической корреляции. Физические методы: рентгеноструктурный анализ, хироптические методы, ЯМР спектроскопия.	2
6	Основные понятия и методы стереохимии	Определение пространственного строения молекул.	Химические методы основанные на асимметрическом синтезе.	2
23	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия циклоалканов и их производных.	Малые циклы: циклопропан и его производные, циклобутан и его производные. Обычные циклы: циклопентан и циклогексан и их производные, циклогептан. Макроциклы. Конденсированные системы и их стереохимия.	2
24	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия циклоалканов и их производных.	Обычные циклы: циклопентан и циклогексан и их производные, циклогептан. Макроциклы. Конденсированные системы и их стереохимия.	2
25	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия соединений с кратными связями.	Алкены и циклоалкены, их конформации. Устойчивость и взаимопревращение стерео-изомерных алкенов, ?-диастереомеры.	2
26	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия соединений с кратными связями.	Сопряженные диены и их аналоги, стереохимия диенового синтеза. Циклоалкены, кумулены, циклоалкины. Оптическая активность непредельных соединений.	2
27	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия аренов и гетероаренов.	Стереохимия реакций аренов: электронные и стерический факторы. Реакции соединений ряда триптицена и арилфлуоренов.	2

28	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия аренов и гетероаренов.	Оптически активные арены: с хиральной боковой цепью, производные бифенила и их аналоги, циклофаны, бензоциклоалкены, хиральные структуры с осью С3, гелицены, анулены.	2
29	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия азотсодержащих соединений.	Пространственное строение атома азота. Соединения с кратными связями углерод азот: оксимы, основания Шиффа, другие соединения.	2
30	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия азотсодержащих соединений.	Оптически активные соединения азота. Амиды и их аналоги: моно- и ди-замещенные амиды, гетероциклические амиды. Тиоамиды и их аналоги.	2
31	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия гетероциклов.	Азотсодержащие гетероциклы: пиперидин, гидрированные хинолины и изохинолины, структуры с узловым атомом азота, тропан. Кислородсодержащие гетероциклы: тетра-гидропиран, оксираны, тетрагидрофураны, гетероциклы с двумя атомами кислорода, краун-эфиры.	2
32	Стереохимия отдельных классов органических соединений.	Стереохимия элементоорганических и комплексных соединений.	Стереохимия соединений элементов IV группы, соединений фосфора, серы, бора. Природа оптической активности комплексов. Комплексы с координационным числом че-тыре и шесть. Металлоцены и родственные соединения.	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Учебные занятия не реализуются.

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	Бакстон, Ш. Введение в стереохимию органических соединений.От метана до макромолекул : пер.с англ. / Ш. Бакстон, С. Робертс.- М., Мир, 2012.- 311 с.	Электронный ресурс
2	Илиел, Э. Основы органической стереохимии : Пер.с англ. / Э.Илиел,С.Вайлен,М.Дойл;Под ред.А.А.Бредихина.- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2007.- 703 с.	Электронный ресурс

3	Терентьев, А.П. Основы стереохимии : учебник / А.П.Терентьев,В.М.Потапов.- М., Химия, 1964.- 688 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Илиел, Э. Основы стереохимии : [Учеб.]:Пер.с англ. / Под ред.В.М.Потапова .- 2-е изд..- М., БИНОМ.Лаб.знаний, 2009.- 119 с.	Электронный ресурс
5	Ногради, М. Стереохимия: Основные понятия и приложения : Пер.с англ. / М. Ногради.- М., Мир, 1984.- 391 с.	Электронный ресурс
6	Основные понятия стереохимии; Техносфера, 2017. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/84695.html	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
7	Потапов, В.М. Стереохимия : Учеб.пособие .- 2-е изд.,перераб..- М., Химия, 1988.- 463 с.	Электронный ресурс
8	Стереохимия : метод.указания к практич.занятиям и к самостоятю работе магистров,примерные домашние задания (задачи) / Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия; сост. В. А. Ширяев.- Самара, 2014.- 26 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1371	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	AccelrysDraw	AccelrysDraw (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	LibreOfficeWriter	LibreOfficeWriter (Зарубежный)	Лицензионное
3	MarvinSketch	MarvinSketch (Зарубежный)	Свободно распространяемое
4	MS Windows XP	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
5	AccelrysDraw	AccelrysDraw (Зарубежный)	Свободно распространяемое
6	LibreOfficeWriter	LibreOfficeWriter (Зарубежный)	Лицензионное
7	MarvinSketch	MarvinSketch (Зарубежный)	Свободно распространяемое
8	MS Windows XP	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, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска),
комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия

Учебная лаборатория, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска), оснащенная компьютерами, и доской.

Лабораторные занятия

-

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» 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.03 «Пространственное строение молекул»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03 «Пространственное строение молекул»

Код и направление подготовки (специальность)	04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
Направленность (профиль)	Фармацевтическая химия
Квалификация	Химик. Преподаватель химии.
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.	108 / 3
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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен планировать работу 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 методами решения исследовательских задач химической направленности
			Знать приемы планирования отдельных стадий исследования
			Уметь выбирать и использовать технические средства и методы испытаний
		ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, зависящих от пространственного строения молекул
			Знать основные понятия стереохимии и стереоселективные синтетические методы органической химии
			Уметь применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций
	ПК-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	Владеть специализированным программным обеспечением и базами данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных
			Знать специализированное программное обеспечение и базы данных

			Уметь оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы
	ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	Владеть навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа ее и сопоставления с литературными данными
			Знать основные этапы НИР и НИОКР, методы, применяемые при их выполнении
			Уметь оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия и методы стереохимии				
ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	**Уметь** выбирать и использовать технические средства и методы испытаний	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать приемы планирования отдельных стадий исследования	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Владеть методами решения исследовательских задач химической направленности	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Знать** основные понятия стереохимии и стереоселективные синтетические методы органической химии	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да

	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, зависящих от пространственного строения молекул	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	**Владеть** специализированным программным обеспечением и базами данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать специализированное программное обеспечение и базы данных	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	**Владеть** навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа ее и сопоставления с литературными данными	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать основные этапы НИР и НИОКР, методы, применяемые при их выполнении	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Контрольная работа №1	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Стереохимия отдельных классов органических соединений.				
ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	**Владеть** методами решения исследовательских задач химической направленности	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать приемы планирования отдельных стадий исследования	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь выбирать и использовать технические средства и методы испытаний	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	**Уметь** применять современные теории химического строения для объяснения протекания химических реакций	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да

	Знать основные понятия стереохимии и стереоселективные синтетические методы органической химии	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Владеть теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, зависящих от пространственного строения молекул	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных	**Знать** специализированное программное обеспечение и базы данных	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Владеть специализированным программным обеспечением и базами данных для получения и первичной обработки экспериментальных данных	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными	**Владеть** навыками систематизации информации, полученной в ходе НИР и НИОКР, ее анализа ее и сопоставления с литературными данными	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Уметь оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
	Знать основные этапы НИР и НИОКР, методы, применяемые при их выполнении	Контрольная работа №2	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да

Перечень вопросов для подготовки

1. Место химии оптически активных соединений в органической химии, значение оптически активных соединений в исследовании механизмов органических реакций. Статические и динамические аспекты стереохимии.

2. Понятие хиральности. Возникновение первичной асимметрии, роль асимметрии в живых организмах.

3. D- и L-Изомеры. Оптические свойства хиральных соединений. R/S-Номенклатура. Проекции Ньюмена, Фишера и Хеуэрса.

4. Оптическая и геометрическая изомерия, поляриметрия. Знак оптического вращения и конфигурация. Молекулярные модели. Энантиотопные и диастереотопные отношения атомов.

5. Соединения с одним асимметрическим атомом углерода. Соединения с двумя и более асимметрическими атомами. Проекционные формулы Фишера и Ньюмена. Соединения с одинаковыми асимметрическими атомами.

6. Рацемические модификации. Образование рацематов методом смешения, при синтезе, асимметрические превращения первого рода.

7. Свойства рацемических модификаций. Рацемическая смесь, рацемическое соединение, рацемический твердый раствор. Методы идентификации рацемических модификаций.

8. Относительная и абсолютная конфигурация. Химические методы определения конфигурации на основе асимметрического синтеза.

9. Косвенный метод определения конфигурации. Метод оптического сравнения. Метод квазирацематов. Метод ЯМР.

10. Расщепление рацемических модификаций путем механического отбора, через стадию образования диастереомеров.

11. Расщепление путем равновесного асимметрического превращения и путем кинетического асимметрического превращения. Частичный и абсолютный асимметрический синтез. Частичный и абсолютный катализ и деструкция.

12. Критерии чистоты оптического изомера.

13. Методы расчета знака и величины вращения по Брюстеру для соединений с атомной конформационной асимметрией.

14. Дисперсия оптического вращения и круговой дихроизм. Эффект Коттона.

15. Определение строения, конфигурации и конформации. Аксиальное правило α-галогенкетонов, правило октантов.

16. Понятие о конформациях. Конформации алканов и галогеналканов. Конформации по связям с участием sp^2-гибридизованных атомов углерода, по связям углерод-гетероатом.

17. Стереохимия реакций нуклеофильного, электрофильного и радикального замещения при насыщенном атоме углерода.

18. Особенности стереохимии циклов. Типы напряжений в циклах.

19. Стереохимия малых циклов.

20. Стереохимия моно- и дизамещённых циклогексанов.

21. Средние и большие циклы.

22. Конденсированные и каркасные системы. Спираны.

23. Стереохимия реакций присоединения по тройной и по двойной связи.

24. Стереохимия реакций отщепления.

25. Получение и реакции циклоалкенов.

26. Стереохимия сопряженных диенов и их аналогов. Стереохимия диенового синтеза.

27. Стереохимия соединений с двойной связью в цикле. Стереохимия циклооктатетраена, кумуленов, циклоалкинов.

28. Конфигурации замещенных аренов. Экранирование орто-положения. Стерические нарушения сопряжения. Пространственные препятствия в реакциях аренов.

29. Оптическая активность аренов. Производные бензола с хиральной цепью. Атропоизомерия производных дифенила. Циклофаны и ансасоединения.

30. Особенности стереохимии гетероциклических соединений. Ароматические гетероциклические соединения.

31. Конформации и конфигурации насыщенных гетероциклических соединений - производных терагидрофурана, тетрагидропирана, пиперидина, 1,3- и 1,2-диоксанов и их аналогов.

32. Стереохимия бициклических азотистых гетероциклических соединений.

33. Изомерия оксимов, фенилгидразонов, оснований Шиффа.

34. Стереохимия аминов. Оптическая изомерия соединений трехвалентного азота: основание Треггера, азиридины, ариламины.

35. Оптическая изомерия аммониевых соединений. Спирановый азот.

Вопросы для подготовки к практическим занятиям

1. Определение количества асимметрических центров и числа стереоизомеров для ряда соединений;
2. Изображение всех стереоизомеров соединения предложенной структуры, определение хиральных и нехиральных стереоизомров;
3. Стереохимия реакций присоединения брома к алекнам;
4. Конформации производных циклогексана;
5. Конформации соединений с двумя асимметрическими центрами;
6. Конформации пираноз;
7. Стереохимия реакций Дильса-Альдера;
8. Правила сохранения орбитальной симметрии в реакциях циклоприсоединения;
9. Особенности пространственного строения спиранов;
10. Хиральные соединения, не содержащие асимметрических атомов;
11. Хиральные соединения с аисмметрическим атомом азота;
12. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения;
13. Пространственное строение трёх- и четырёхчленных гетероциклов;
14. Получения оптически активных соединений методом кинетического расщепления.

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать несколько компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение к ОПОП 1). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине (раздел 3.8 Фонда оценочных средств).

2-й этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего и итогового контроля по дисциплине:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка)	Виды выставляемых оценок (по пятибалльной шкале, зачтено /не зачтено, баллы)	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Подготовка к практическим занятиям	Систематически на практических занятиях, устно	Экспертный	Зачтено / не зачтено	Журнал учета успеваемости
2.	Экзамен	По окончании семестра, письменно	Экспертный	По пятибальной системе	Журнал учета успеваемости, зачетная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки, портфолио

Удовлетворительная оценка по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

1. Условия допуска к промежуточной аттестации: удовлетворительные результаты текущего контроля успеваемости по дисциплине.

2. Интегральная оценка (итоговая оценка по дисциплине) выставляется с учетом:

а) результатов текущего контроля успеваемости (выполненные и отчитанные лабораторные работы, выступление с рефератом, написанные конспекты) и промежуточной аттестации;

б) результата аттестационного испытания.