

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

подпись

« 24 »



Хагуров Т.А.

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.05 СТЕРЕОХИМИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Направление подготовки	04.04.01 Химия
Профиль подготовки	Органическая химия
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	магистр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Сtereoхимия органических соединений» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программу составил:

А.В. Беспалов, канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Доценко В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 12 от «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Доценко В.В.



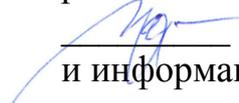
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

 Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

 Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф. общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Сtereoхимия органических соединений» является изучение современных представлений в области органической стереохимии и стереоселективных методов синтеза. Значительное внимание уделяется стереохимической номенклатуре, особенностям стереохимии различных классов органических соединений, базовым основам стереоселективного синтеза.

Программа предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, анализ научной литературы, связанной со стереоселективным синтезом. Выполнение лабораторного практикума и решение задач обеспечивает закрепление изучаемого материала.

1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Сtereoхимия органических соединений» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области стереохимии органических соединений различных классов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сtereoхимия органических соединений» относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

Изучение данной дисциплины идет параллельно с изучением дисциплины «Теоретическая органическая химия».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОПК/ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	основные понятия современной стереохимии; основные методы стереоселективного синтеза	анализировать и обобщать факты, приводимые в научной литературе	навыками поиска научно-технической информации в области стереохимии органических соединений
2.	ПК-2	Владением теорией и навыками практической работы в избранной	основные стереохимические особенности	пользоваться современной стереохимической	навыками стереоселективного синтеза

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		области химии	строения соединений различных классов	номенклатурой	

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			А
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		72	72
Занятия лекционного типа		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		54	54
Иная контактная работа:			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		80,8	80,8
Оформление лабораторных работ		20	20
Изучение теоретического материала		30,8	30,8
Подготовка к текущему контролю		30	30
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет, экзамен
Общая трудоемкость	час.	180	180
	в том числе контактная работа	72,5	72,5
	зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в семестре А.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

1.	Основные положения стереохимии	14,8	4			10,8
2.	Стереоселективный синтез	70	4		36	30
3.	Сtereoхимия основных классов органических соединений	68	10		18	40
	Итого по дисциплине:		18		54	80,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основные положения стереохимии	Основные понятия стереохимии. Связь стереохимии с общей теорией химического строения. Статические и динамические аспекты стереохимии.	решение задач
2.	Основные положения стереохимии	Конформационная изомерия. Оптическая изомерия. Энантиомерия и диастереомерия. Стереохимическая номенклатура Кана-Ингольда-Прелога	решение задач
3.	Стереоселективный синтез	Методы получения стереоизомеров. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Рацемизация.	решение задач, ЛР1
4.	Стереоселективный синтез	Общие принципы асимметрического синтеза. Асимметрический катализ. Диеновый синтез. Методы определения энантиомерной чистоты соединений. Методы определения пространственной конфигурации.	решение задач, ЛР1
5.	Сtereoхимия основных классов органических соединений	Сtereoхимия алканов и их производных. Конформационный анализ. Сtereoхимия циклоалканов и их производных. Малые, средние и большие циклы. Конденсированные циклы и мостиковые системы. Каркасные структуры.	решение задач
6.	Сtereoхимия основных классов органических соединений	Сtereoхимия соединений с кратными связями. Алкены и циклоалкены: конформации, устойчивость. Сtereoхимия реакций алкенов. Сопряженные и кумулированные диены	решение задач, ЛР2
7.	Сtereoхимия основных классов органических соединений	Сtereoхимия аренов. Стерическое нарушение сопряжения. Оптически активные арены. Анулены. Циклооктатетраены и циклоалкины.	решение задач
8.	Сtereoхимия основных классов органических соединений	Сtereoхимия азотсодержащих соединений. Амиды и их аналоги. Сtereoхимия гетероциклов.	решение задач

	соединений	Азотсодержащие гетероциклы. Кислород- и серосодержащие гетероциклические соединения. Краун-эфиры.	
9.	Стереохимия основных классов органических соединений	Стереохимия природных соединений. Углеводы. Аминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты. Стереоспецифичность биохимических процессов.	решение задач, ЛР2

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинары не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Стереоселективный синтез	Синтез <i>транс</i> -хризантемовой кислоты. Часть 1. Синтез 3-метилбутен-2-овой кислоты метилового эфира.	ЛР1
2.	Стереоселективный синтез	Синтез <i>транс</i> -хризантемовой кислоты. Часть 2. Синтез <i>n</i> -толуолсульфината натрия.	ЛР1
3.	Стереоселективный синтез	Синтез <i>транс</i> -хризантемовой кислоты. Часть 3. Синтез (3-метилбутен-2-ил)- <i>n</i> -толилсульфона.	ЛР1
4.	Стереоселективный синтез	Синтез <i>транс</i> -хризантемовой кислоты. Часть 4. Синтез метилового эфира <i>транс</i> -хризантемовой кислоты.	ЛР1
5.	Стереоселективный синтез	Синтез <i>транс</i> -хризантемовой кислоты. Часть 4. Синтез целевого продукта.	ЛР1
6.	Стереоселективный синтез	Решение задач.	решение задач
7.	Стереохимия основных классов органических соединений	Синтез (\pm)- α -терпинеола. Часть 1. Синтез 4-метилциклогексен-3-карбоновой-1 кислоты метилового эфира.	ЛР2
8.	Стереохимия основных классов органических соединений	Синтез (\pm)- α -терпинеола. Часть 2. Синтез целевого продукта.	ЛР2
9.	Стереохимия основных классов органических соединений	Решение задач.	решение задач

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	1 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84123 . - Загл. с экрана.
2.	Изучение теоретического материала	1 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с. 2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 3 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70742 . - Загл. с экрана.
3.	Подготовка к текущему контролю	1 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с. 2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94166 (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана. 3 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70742 . - Загл. с экрана. 4 Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 544 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45971 . - Загл. с экрана. 5 Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. - Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. - 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Стереохимия органических соединений» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическое занятие (решение задач с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение студентами тестовых заданий).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

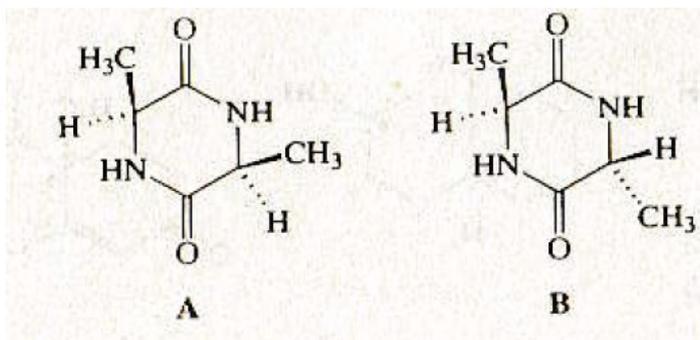
Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Лекция-диалог	2
Лабораторные работы	Работа в малых группах	14
Итого		16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

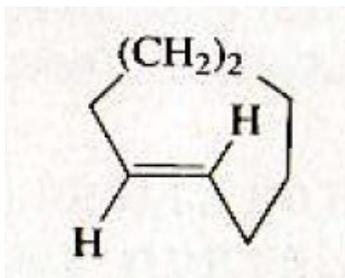
4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

1. При дегидратации аминокислоты аланина $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ возможно образование цис-(А)- и транс-(В)-диоксопиперазинов. цис-Изомер может существовать в виде двух энантиомеров. транс-Изомер оптически неактивен, так как имеет определенную симметрию. Какой тип симметрии присутствует в данном случае?

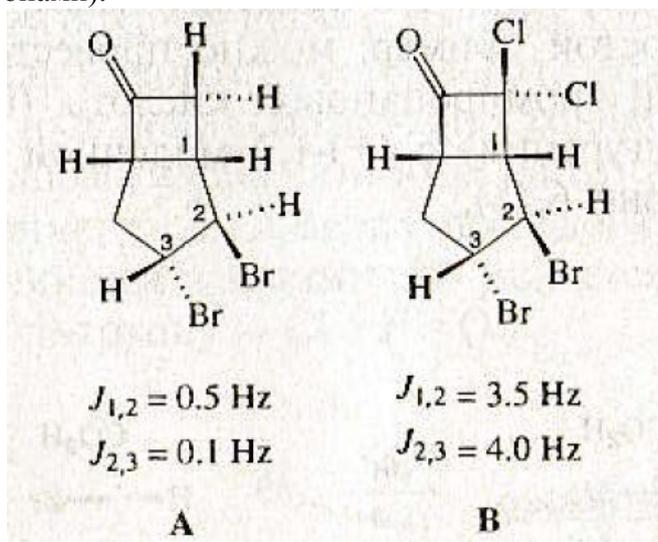


2. (E)-Циклооктен является хиральной молекулой. Нарисуйте обе энантиомерные формы этой молекулы.



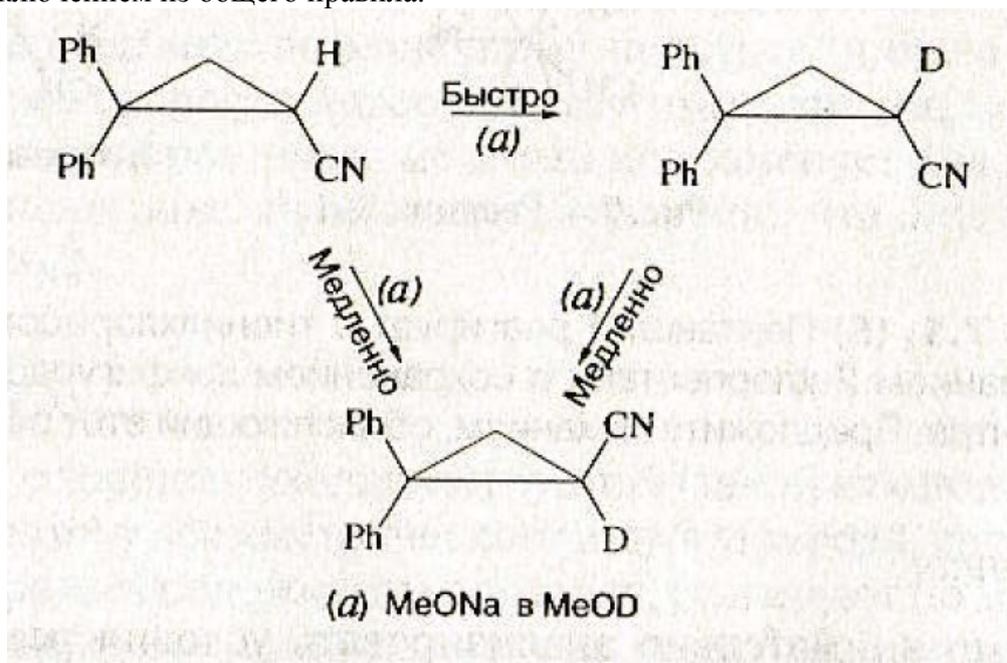
3. В природе встречаются (E) и (Z)-цитрали. Их молекулярная формула $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCHO}$. Нумерацию начинают с карбонильного атома углерода. При облучении метильной группы у C3 одного из изомеров (A) наблюдалось увеличение сигнала H2 на 18%. В аналогичном эксперименте с другим изомером (B) увеличения сигнала H2 не наблюдалось. Какова стереохимия (E или Z) изомеров A и B.

4. Соединения A и B имеют различные константы спин-спинового взаимодействия для протонов H1, H2 и H3, как показано ниже. Объясните эти различия (чтобы ответить на этот вопрос, необходимо сделать модель скелета бициклического кетона с соответствующими протонами).

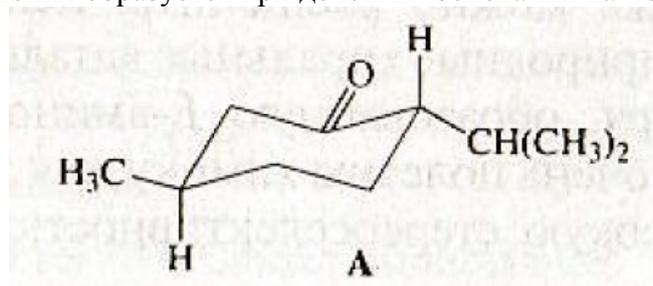


5. Существует ряд функциональных групп, способных активировать протоны в α -положении. Оптически активный нитрил A должен, на первый взгляд, рацемизоваться при действии основания. Однако A подвергается дейтериевому обмену в 4000 раз быстрее,

чем рацемизируется при действии метилата натрия в дейтерометаноле. Объясните, почему А является исключением из общего правила.

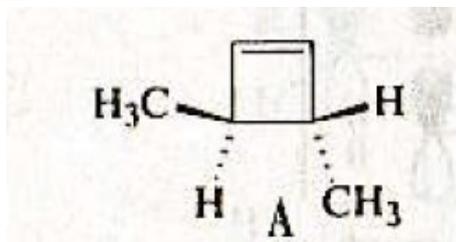


6. Сколько соединений образуется при действии основания на ментон (А)?

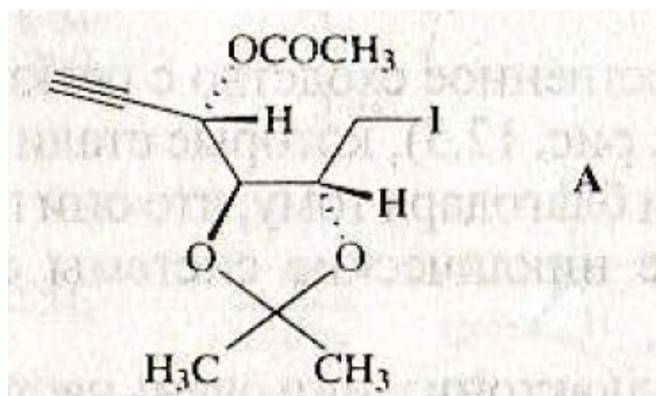


7. Объясните, почему (Е)-пентадиен-1,3 реагирует с тетрацианэтиленом значительно быстрее, чем (Z)-пентадиен-1,3, который, в свою очередь, реагирует с этим же диенофилом значительно быстрее чем (Z,Z)-гексадиен-2,4.

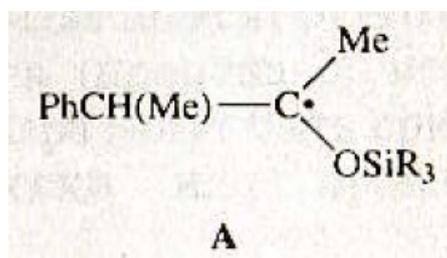
8. Диметилциклобутен (А) – неустойчивое соединение, раскрытие кольца при 200 °С приводит к гексадиену-2,4. Считая, что электроциклические реакции обратимы (ациклический ↔ циклический), предскажите стереохимию гексадиена-2,4, образующегося в данной реакции.



9. Иодид (А) можно подвергнуть 6-эндо-диг-циклизации (с первоначальной потерей атома иода). Изобразите структуру продукта.



10. Предполагали, что присоединение атома водорода (H^{\bullet}) к углеродному радикалу А осуществляется через переходное состояние, которое очень похоже на переходное состояние Фелкина-Она при подходе гидрид-иона к кетону $PhCH(Me)COMe$. Если это так и если стереогенный центр в А имеет (R)-конфигурацию, предскажите стереохимию продукта.



2 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Каковы основные региоселективные закономерности реакции Дильса-Альдера?
2. С какой целью в реакционную смесь добавляют безводный хлорид алюминия?
3. Какие побочные продукты могут образовываться в результате [4+2]-циклоприсоединения изопрена и метилакрилата?
4. Каковы стереохимические особенности присоединения реактивов Гриньяра по карбонильной группе?
5. Изобразите все известные изомеры терпинеола.
6. Какие еще способы синтеза (\pm)- α -терпинеола Вам известны?
7. Приведите механизм взаимодействия метилового эфира 3-метилбутен-2-овой кислоты и (3-метилбутен-2-ил)-*n*-толуолсульфона.
8. Где применяется хризантемовая кислота?
9. Какое строение имеет молекула *транс*-хризантемовой кислоты?
10. Почему реакцию (3-метилбутен-2-ил)-*n*-толуолсульфона с метиловым эфиром 3-метилбутен-2-овой кислоты необходимо проводить в атмосфере инертного газа?

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

1 Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия стереохимии. Связь стереохимии с общей теорией химического строения.
2. Статические и динамические аспекты стереохимии.
3. Конформационная изомерия.
4. Оптическая изомерия. Энантиомерия и диастереомерия.

5. Стереохимическая номенклатура Кана-Ингольда-Прелога.
6. Методы получения стереоизомеров.
7. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Рацемизация.
8. Общие принципы ассиметрического синтеза. Ассиметрический катализ.
9. Диеновый синтез. Методы определения энантиомерной чистоты соединений.
10. Методы определения пространственной конфигурации.
11. Стереохимия алканов и их производных. Конформационный анализ.
12. Стереохимия циклоалканов и их производных. Малые, средние и большие циклы.
13. Конденсированные циклы и мостиковые системы. Каркасные структуры.
14. Стереохимия соединений с кратными связями. Алкены и циклоалкены: конформации, устойчивость.
15. Стереохимия реакций алкенов.
16. Сопряженные и кумулированные диены. Циклооктатетраены и циклоалкины.
17. Стереохимия аренов. Стерическое нарушение сопряжения.
18. Оптически активные арены. Анулены.
19. Стереохимия азотсодержащих соединений. Амиды и их аналоги.
20. Стереохимия гетероциклов. Азотсодержащие гетероциклы.
21. Кислород- и серосодержащие гетероциклические соединения. Краун-эфир.
22. Стереохимия природных соединений. Углеводы.
23. Аминокислоты, пептиды, белки. Нуклеиновые кислоты.
24. Стереоспецифичность биохимических процессов.

2 Примеры билетов к экзамену

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
 Кафедра органической химии и технологий
 Направление подготовки 04.04.01 - Химия
 20__-20__ уч. год
 Дисциплина «Стереохимия органических соединений»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1.

1. Оптическая изомерия. Энантиомерия и диастереомерия.
2. Сопряженные и кумулированные диены. Циклооктатетраены и циклоалкины.

Заведующий кафедрой
 органической химии и технологий

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
 Кафедра органической химии и технологий
 Направление подготовки 04.04.01 - Химия
 20__-20__ уч. год
 Дисциплина «Стереохимия органических соединений»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2.

1. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Рацемизация.

2. Кислород- и серосодержащие гетероциклические соединения. Краун-эфирь.

Заведующий кафедрой
органической химии и технологий

Критерии экзаменационной оценки	Оценка	Уровень
Студент свободно владеет теоретическим материалом (система знаний о стереохимических особенностях строения органических веществ различных классов, а также стереохимии синтетически важных реакций и стереоселективном синтезе полностью сформирована), при ответе на экзаменационные вопросы практически не допускает каких-либо неточностей или ошибок.	«отлично»	повышенный (продвинутый) уровень
Студент хорошо владеет теоретическим материалом, имеет сформированную систему знаний о стереохимических особенностях строения органических веществ различных классов и стереоселективном синтезе, однако при ответе на вопросы экзаменатора допускает незначительное число ошибок, не носящих принципиального характера.	«хорошо»	базовый уровень
Студент знает стереохимическое строение основных классов органических веществ, однако плохо разбирается в деталях стереохимии органических реакций. В ответах на вопросы присутствует значительное число ошибок или неточностей.	«удовлетворительно»	пороговый уровень
Система знаний о стереохимических особенностях строения органических веществ различных классов, а также стереохимии синтетически важных реакций и стереоселективном синтезе не сформирована, отвечая на вопросы экзаменатора студент демонстрирует поверхностные и отрывочные знания курса, либо полное их отсутствие.	«неудовлетворительно»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

1 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70742>. - Загл. с экрана.

2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература:

1 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с.

2 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84123>. - Загл. с экрана.

3 Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 544 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45971>. - Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1 Журнал структурной химии - российский научный журнал физико-химического профиля, адресованный специалистам, работающим в области квантовой химии, физических методов исследования, кристаллохимии, строения жидкостей, а также широкому кругу химиков.

2 Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).
2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).
3. База данных издательства Springer (<http://link.springer.com>).
4. База данных рефератов и цитирования Scopus (<http://www.scopus.com>).
5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное изучение дисциплины «Стереохимия органических соединений» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения тестовых проверочных работ, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- 2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения, с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях и успешно выполнять тестовые проверочные работы.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля - решение задач.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, выполнения тестовых работ и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).

3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Стереохимия органических соединений», предусмотренной учебным планом подготовки магистров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКА HS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул. Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).