

# ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет  
Кафедра биохимии и органической химии

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа*  
« 22 » 04 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «СТЕРЕОХИМИЯ»

название учебной дисциплины

Специальность:

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

шифр, название специальности

Образовательная программа:

специалитет

Квалификация:

Химик. Преподаватель химии

Форма обучения:

очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета



Белый А.В.

«16» апреля 2020 г.

МП

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 652; учебного плана и основной образовательной программы специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент каф. биохимии и орг. химии

Бахтин С.Г.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии

Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой

Баранова О.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии факультета

Яблочкова Н.В.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Сtereoхимия» входит в вариативную часть профессионального блока подготовки специалистов по специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия».

Изучение данного курса базируется на материале предшествующих дисциплин, а именно различных разделов курсов «Физика» (механика, оптика, колебания и волны, электричество и магнетизм, статическая физика), «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Квантовая химия». В свою очередь, данная дисциплина активизирует фундаментальные знания студентов-химиков по физике, математике, статистике и информатике, способствует более глубокому пониманию идей квантовой теории строения вещества. Практические навыки работы со стереоформулами органических молекул необходимы студентам при выполнении выпускной квалификационной работы и самостоятельных научных исследований.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Специальность	04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»	
Образовательная программа	специалитет	
Квалификация	Химик. Преподаватель химии	
Количество содержательных модулей	2 содержательных модуля, 4 темы	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, зачет	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2	
Год подготовки	4	
Семестр	8	
Количество часов	72	
- лекционных	36	
- практических, семинарских		
- лабораторных		
- самостоятельной работы	36	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	4	
в т.ч. аудиторных	2	

## 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели и задачи

**Цель** – формирование у обучающихся компетентного подхода к осознанному представлению стереостроения молекул органических соединений, зависимости свойств и реакционной способности органических соединений от стереостроения, а также возможности использования теоретических знаний для планирования эксперимента и обсуждения его результатов, способности самостоятельно приобретать знания, привлекая современные источники информации.

**Задачи:**

- ознакомление и развитие представлений об основных стереохимических понятиях: рацемат, антипод, мезоформы, геометрические изомеры, конформационные изомеры (их строение, свойства и номенклатура; методы их получения и разделения);
- приобретение студентами навыков анализа пространственного строения молекул органических веществ с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования;
- ознакомление с теоретическими основами стереоселективного органического синтеза, методами разделения стереоизомеров и установления их пространственного строения.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Сtereoхимия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» и основной образовательной программы высшего образования специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»:

**а) универсальных (УК):**

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);
- способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни (УК-6);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетнотеоретических работ химической направленности (ОПК-1);
- способность проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности (ОПК-2);
- способность применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения (ОПК-3);
- способность планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач (ОПК-4);
- способность использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);
- способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (ОПК-6).

**в) профессиональных компетенций (ПК):**

- способен проводить сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в различных областях химии, химической технологии и смежных наук (ПК-1);
- способен внедрять результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями (ПК-3);
- способен проводить научные исследования, совершенствовать и разрабатывать теории и методы изучения химических процессов, осуществлять практическое применение полученных знаний и результатов в различных отраслях экономики (промышленности, сельском хозяйстве и др.), связанных с переработкой сырья, полуфабрикатов, промышленных отходов, получением и совершенствованием различных веществ, материалов, разработкой и улучшением технологических процессов (ПК-4);
- способен к проведению опытов, испытаний и анализов с целью изучения состава, строения, свойств и процессов превращений веществ, энергетических и химических изменений в различных натуральных или искусственных веществах, сырье и изделиях (ПК-5);
- способен на разработку методик проведения контроля качества для изготовителей и потребителей химической продукции (ПК-6);
- способен осуществлять научное руководство работами в соответствии с планом работы структурного подразделения, формировать их конечные цели и предполагаемые результаты (ПК-7);
- способен осуществлять контроль выполнения предусмотренных планом заданий, контроль качества проведения работ, выполненных работниками подразделения и соисполнителями (ПК-8);
- способен применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний (ПК-9).

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

**знать** категории представления стереостроения органических соединений, способы графического представления стереостроения, виды изомерии органических соединений, возможность их существования для данного соединения, зависимость реакционной способности от стереостроения;

**уметь** определять конфигурацию и конформационные особенности органических молекул, представлять строение молекул в различном модельном описании, применять экспериментальные методы для установления стереостроения органических соединений, осуществлять подготовку и проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработку результатов эксперимента, в том числе с привлечением информационных баз данных, подготовку отчета о выполненной работе, применять методы моделирования теоретического и экспериментального исследования;

**владеть** навыками химического эксперимента, основными аналитическими методами исследования стереостроения химических веществ и реакций.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1.</b> Предмет стереохимии.	Предмет стереохимии. Проблема пространственной изомерии. Пространственное строение. Стереоиomerия. Статическая и

<p>Оптическая активность и хиральность. Точечные группы симметрии.</p>	<p>динамическая стереохимия. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности. Зависимость угла вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света от условий эксперимента. Оптическая активность молекул и хиральность. Оптически активные вещества. Классификация оптически активных соединений. Оптическая активность кристаллов. Оптические антиподы. Асимметричные, диссимметричные и симметричные молекулы. Хиральность. Хиральные объекты. Энантиомеры. Рацематы. Точечные группы симметрии. Операция симметрии и элемент симметрии. Элементы симметрии. Собственная ось симметрии. Несобственная ось симметрии. Плоскость симметрии. Центр инверсии. Тождественное преобразование. Классификация точечных групп симметрии. Типы точечных групп симметрии. Неаксиальный тип точечных групп. Цилиндрическая группа симметрии. Диздральная группа симметрии. Особые группы симметрии. Тетраэдрическая, октаэдрическая, икосаэдрическая и сферическая группы симметрии. Точечные группы симметрии четырехкоординированных пирамидальных центров. Алгоритм установления точечных групп симметрии. Точечные группы симметрии хиральных и ахиральных молекул. Критерий хиральности. Типы хиральности. Центральная хиральность. Асимметричный центр. Аксиальная хиральность. Тип хиральности в алленах. Хиральность дифенилов. Атропоизомерия. Планарная хиральность. Хиральность ареновых комплексов карбониллов металлов. Хиральность ферроцена. Спиральная хиральность. Хиральность спироциклов. Хиральности макроциклических молекул. Хиральность ротаксанов и катенанов. Хиральности узловых циклоалканов</p>
<p><b>Тема 2.</b> Конформации. Конфигурации. Энантиомеры и диастереомеры.</p>	<p>Конформация. Конформер. Конформационный анализ. Конформации этана, пропана, бутана. Номенклатура ИЮПАК. Энергетический барьер конформационных преобразований. Репульсивно-доминантный и аттрактивно-доминантный энергетический барьер. Конформации циклогексана. Конформации пиранозных форм углеводов. Конфигурация. Конфигурационная стабильность. Абсолютная конфигурация. Правила Кана-Ингольда-Прелога. Правила последовательного старшинства. Относительная конфигурация. Проекция Фишера. Индексы молекул с центральной, аксиальной и планарной хиральностью. Циклофаны. Индексы молекул со спиральной хиральностью. <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-Диастереомеры. <math>\pi</math>-диастереомерные конфигурации алкенов, азометинов, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, амидов. Номенклатура ИЮПАК. Z - и E-изомеры. Цис- и транс-изомеры.</p>
<p><b>Содержательный модуль 2</b></p>	
<p><b>Тема 3.</b> Методы получения стереоизомеров. Определение стереохимического строения органических соединений</p>	<p>Методы установления конфигурации хиральных молекул. Химические методы установления конфигурации. Химическая корреляция при установлении конфигурации, ее суть. Стандарты в корреляционных рядах углеводов, вторичных спиртов, аминокислот, терпенов и стероидов, дифенилов. Основные требования к химическим корреляциям. Биохимические методы установления конфигурации. Установления относительной конфигурации с помощью физических методов. Установления относительной конфигурации с помощью</p>

	<p>хироптических методов. Методы дисперсии оптического вращения (ДОО), кругового дихроизма (КД), ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии. Метод ЯМР. Лантаноидные комплексы как сдвигающие реагенты. Рентгеноструктурный анализ для установления абсолютной конфигурации.</p> <p>Методы разделения энантиомеров. Оптическая чистота. Енантиомирный избыток. Расщепление через диастереомеры как метод разделения энантиомеров. Расщепление через диастереомеры рацематов кислот. Природные и синтетические основы для разделения рацематов кислот. Расщепление через диастереомеры рацематов оснований. Оптически активные кислоты для разделения рацематов оснований. Расщепление через диастереомеры рацематов, не имеющих основных или кислотных функций. Хроматографическое и механическое расщепление энантиомеров. Ферментативное расщепление. Установление оптической чистоты. Топизм. Классификация лигандов. Идентичные или эквивалентные лиганды. Гомотопные лиганды. Диастереотопные лиганды. Структурно-гетеротопные лиганды. Установление топизма лигандов по элементам симметрии. Топиз поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные поверхности.</p>
<p><b>Тема</b> 4.</p> <p>Стереохимические закономерности протекания химических реакций. Асимметрический синтез</p>	<p>Асимметричный синтез на основе карбонильных соединений. Асимметричное восстановление карбонильной группы. Асимметричный синтез с прохиральными энантиотопными карбонильными соединениями. Асимметричное алкилирование карбонильной группы. Диастереоселективность синтеза. Правила Крама и Прелога. Асимметричная индукция. Асимметричный синтез на основе присоединения к двойной связи алкенов. Асимметричное гидроборирование алкенов. Асимметричный синтез аминокислот. Асимметричный синтез в хиральных растворителях. "Абсолютный" асимметричный синтез. Асимметричная индукция аксиальной и планарной хиральности. Асимметричный катализ. Энантиоселективный катализ в асимметричном синтезе. Энантиоселективный катализ в синтезе спиртов.</p>

## Тематический план

Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 1. Предмет стереохимии. Оптическая активность и хиральность. Точечные группы симметрии.	18	9			9						
Тема 2. Конформации. Конфигурации. Энантиомеры и диастереомеры.	18	9			9						
Итого по содержательному модулю 1	36	18			18						
Содержательный модуль 2											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов										
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения				
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.			
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа
Тема 3. Методы получения стереоизомеров. Определение стереохимического строения органических соединений	18	9			9						
Тема 4. Стереохимические закономерности протекания химических реакций. Асимметрический синтез	18	9			9						
Итого по содержательному модулю 2	36	18			18						



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение в стереохимию, ее возникновение. Цель и задачи курса. Статическая и динамическая стереохимия	2
2	Основные стереохимические понятия. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности	2
3	Точечные группы симметрии. Симметричные критерии хиральности	4
4	Центральная хиральность. Номенклатура Кана-Ингольда-Прелога. Способы передачи стереостроения молекул	2
5	Соединения с несколькими хиральными центрами. Диастереомеры и энантиомеры. Диастереомерия соединений, не содержащих хиральных центров	4
6	Аксиальная, спиральная и планарная хиральность. Критерии ее наличия. Определение конфигурационных индексов стереоизомеров с аксиальной, спиральной и планарной хиральностью	4
7	Конформации. Конформационный анализ	4
8	Топизм лигандов и поверхностей. Гомотопные, диастереотопные и энантиотопные группы и поверхности. Особенности их свойств	4
9	Методы разделения стереоизомеров	2
10	Методы установления относительной и абсолютной конфигурации стереоизомеров (квантово-химические, физические, химическая корреляция)	4
11	Стереохимические закономерности протекания органических реакций. Асимметрический синтез.	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по курсу «Стереохимия» обеспечивается за счет выполнения вариантов домашних упражнений (5 домашних заданий), работы с пространственными моделями молекул, поиска необходимой стереохимической информации в сети Интернет в соответствующих базах данных, сайтах научных журналов, стереохимических атласах.

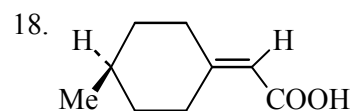
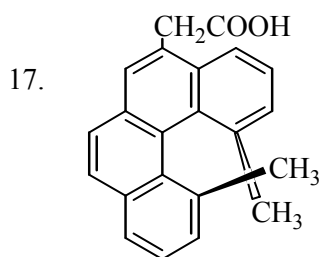
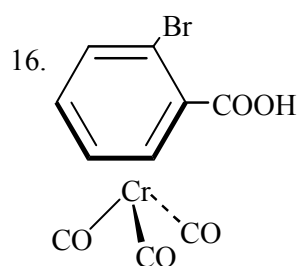
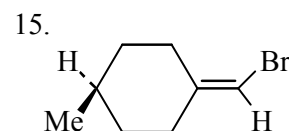
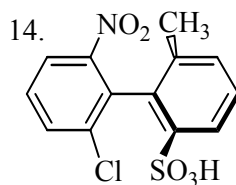
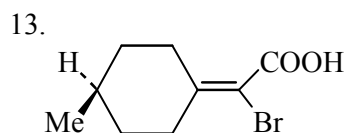
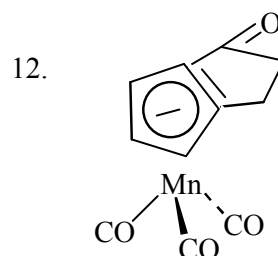
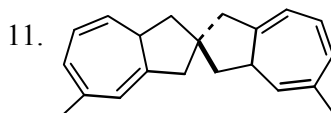
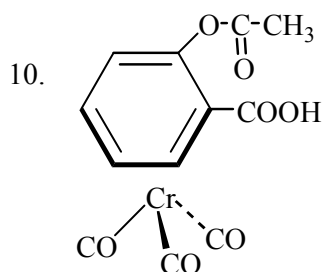
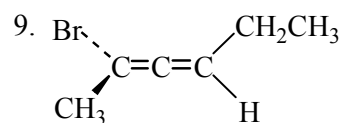
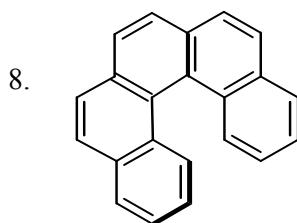
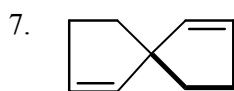
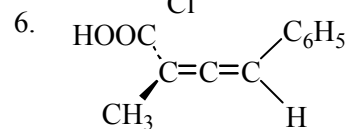
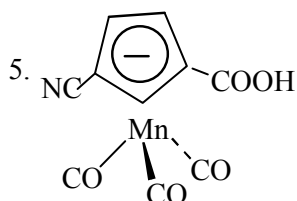
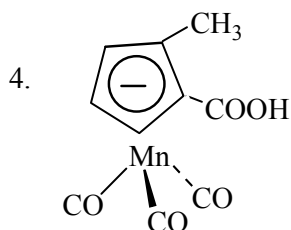
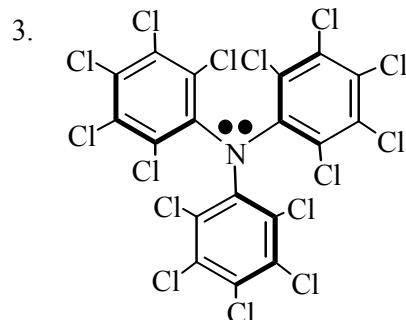
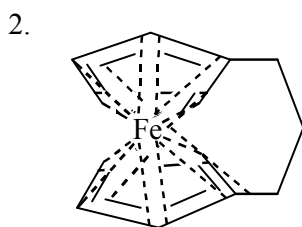
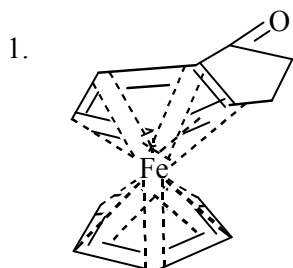
<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Точечные группы симметрии.	9
2	Хиральность. Определение конфигурационных индексов молекул с	9

	центральной, аксиальной, спиральной и планарной хиральностью.	
3	Конформации. Конформационный анализ	4
4	Топизм лигандов и поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные группы и поверхности.	7
5	Асимметрический синтез. Правило Крама и Прелога	7
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

**Образец индивидуального задания по теме «Конформации. Конфигурации. Энантиомеры и диастереомеры»**

Установите тип хиральности и определите конфигурационные индексы (R/S) соединений:



## 8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Предмет стереохимии. Проблема пространственной изомерии. Пространственное строение. Стереои́зомерия. Статическая и динамическая стереохимия.

2. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности. Зависимость угла вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света от условий эксперимента. Оптическая активность молекул и хиральность. Оптически активные вещества. Классификация оптически активных соединений. Оптическая активность кристаллов. Оптические антиподы.

3. Асимметричные, диссимметричные и симметричные молекулы. Хиральность. Хиральные объекты. Энантиомеры. Рацематы.

4. Точечные группы симметрии. Операция симметрии и элемент симметрии. Элементы симметрии.

5. Собственная ось симметрии.

6. Несобственная ось симметрии.

7. Плоскость симметрии.

8. Центр инверсии.

9. Тожественное преобразование.

10. Классификация точечных групп симметрии. Типы точечных групп симметрии.

11. Неаксиальный тип точечных групп.

12. Цилиндрическая группа симметрии.

13. Диэдральная группа симметрии.

14. Особые группы симметрии. Тетраэдрическая, октаэдрическая, икосаэдрическая и сферическая группы симметрии.

15. Точечные группы симметрии четырехкоординированных пирамидальных центров. Алгоритм установления точечных групп симметрии.

16. Точечные группы симметрии хиральных и ахиральных молекул. Критерий хиральности.

17. Типы хиральности. Центральная хиральность. Асимметричный центр.

18. Аксиальная хиральность. Тип хиральности в алленах. Хиральность дифенилов. Атропоизомерия.

19. Планарная хиральность. Хиральность ареновых комплексов карбониллов металлов. Хиральность ферроцена.

20. Спиральная хиральность. Хиральность спироциклов.

21. Хиральности макроциклических молекул. Хиральность ротаксанов и катенанов. Хиральности узловых циклоалканов.

22. Конформация. Конформер. Конформационный анализ. Конформации этана, пропана, бутана. Номенклатура ИЮПАК. Энергетический барьер конформационных преобразований. Репульсивно-доминантный и аттрактивно-доминантный энергетический барьер.

23. Конформации циклогексана. Конформации пиранозных форм углеводов. Конфигурация. Конфигурационная стабильность.

24. Абсолютная конфигурация. Правила Кана-Ингольда-Прелога. Правила последовательного старшинства. Относительная конфигурация. Проекция Фишера. Индексы молекул с центральной, аксиальной и планарной хиральностью. Циклофаны. Индексы молекул со спиральной хиральностью.

25.  $\sigma$ - и  $\pi$ -Диастереомеры.  $\pi$ -диастереомерные конфигурации алкенов, азометинов, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, амидов. Номенклатура ИЮПАК. Z - и E-изомеры. Цис- и транс-изомеры.

26. Методы установления конфигурации хиральных молекул. Химические методы установления конфигурации. Химическая корреляция при установлении конфигурации, ее

суть. Стандарты в корреляционных рядах углеводов, вторичных спиртов, аминокислот, терпенов и стероидов, дифенилов. Основные требования к химическим корреляциям.

27. Биохимические методы установления конфигурации.

28. Установления относительной конфигурации с помощью физических методов. Установления относительной конфигурации с помощью хироптических методов. Методы дисперсии оптического вращения (ДОО), кругового дихроизма (КД), ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии. Метод ЯМР. Лантаноидные комплексы как сдвигающие реагенты. Рентгеноструктурный анализ для установления абсолютной конфигурации.

29. Методы разделения энантиомеров. Оптическая чистота. Энантиомерный избыток. Расщепление через диастереомеры как метод разделения энантиомеров.

30. Расщепление через диастереомеры рацематов кислот. Природные и синтетические основы для разделения рацематов кислот.

31. Расщепление через диастереомеры рацематов оснований. Оптически активные кислоты для разделения рацематов оснований.

32. Расщепление через диастереомеры рацематов, не имеющих основных или кислотных функций.

33. Хроматографическое и механическое расщепление энантиомеров. Ферментативное расщепление. Установление оптической чистоты.

34. Топизм. Классификация лигандов. Идентичные или эквивалентные лиганды. Гомотопные лиганды. Диастереотопные лиганды. Структурно-гетеротопные лиганды. Установление топизма лигандов по элементам симметрии.

35. Топизм поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные поверхности.

36. Асимметричный синтез на основе карбонильных соединений. Асимметричное восстановление карбонильной группы.

37. Асимметричный синтез с прохиральными энантиотопными карбонильными соединениями. Асимметричное алкилирование карбонильной группы. Диастереоселективность синтеза.

38. Правила Крама и Прелога. Асимметричная индукция.

39. Асимметричный синтез на основе присоединения к двойной связи алкенов. Асимметричное гидроборирование алкенов.

40. Асимметричный синтез аминокислот.

41. Асимметричный синтез в хиральных растворителях. "Абсолютный" асимметричный синтез.

42. Асимметричная индукция аксиальной и планарной хиральности.

43. Асимметричный катализ. Энантиоселективный катализ в асимметричном синтезе. Энантиоселективный катализ в синтезе спиртов.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет химический

Специальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Профиль: \_\_\_\_\_

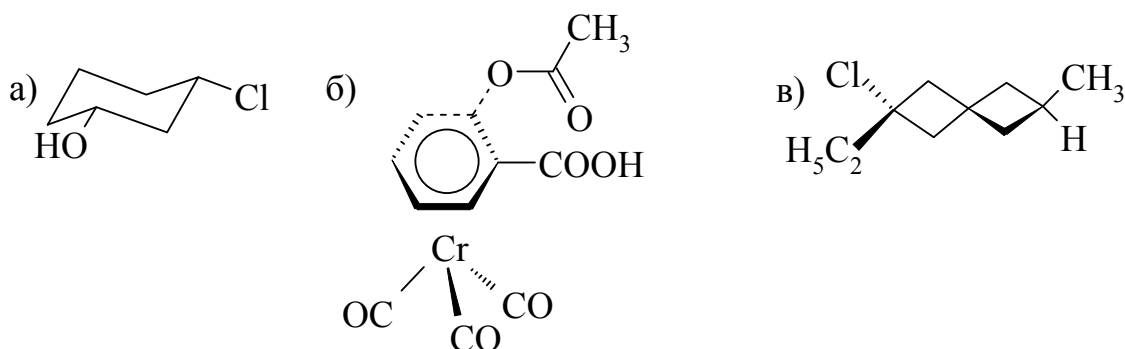
Программа подготовки: специалитет

Семестр 8

Учебная дисциплина «Стереохимия»

**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА  
ВАРИАНТ №1**

1. Изобразите конформации  $\alpha$ -хлор- $\beta$ -бром- $\alpha,\beta$ -диметилэтана в виде формул Ньюмена. Укажите наиболее стабильные конформации и нестабильные конформации. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
2. Установите точечные группы симметрии. Изобразите наиболее стабильные цис- и транс-конформации для 1,2-дикарбоксициклогексана.
3. Изобразите Z- и E-изомеры для  $\alpha,\beta$ -диаминометил- $\alpha$ -гидроксиметил- $\beta$ -метоксиэтилена. Укажите, если возможно, цис- и транс-изомеры.
4. Определите хиральные атомы, число диастереомеров и представьте их в виде формул Фишера для 2-амино-3-метилянтарной кислоты. Укажите, какие из диастереомеров являются энантиомерами? Назовите их в терминах R-, S-номенклатуры.
5. Определите точечные группы симметрии, если возможно, то определите тип хиральности, изобразите энантиомеры и укажите их конфигурационные индексы:



Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
Преподаватель

Баранова О. В.  
Бахтин С.Г.

**Критерии оценивания модульного контроля**

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
<b>Всего</b>	<b>50</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ЗАЧЕТНОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

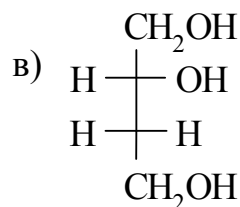
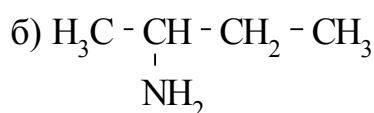
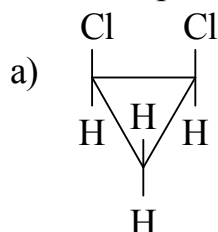
Факультет химическийСпециальность: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Профиль: \_\_\_\_\_

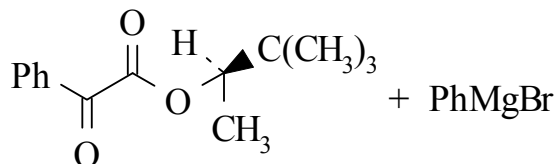
Программа подготовки: специалитетСеместр 8Учебная дисциплина «Сtereoхимия»

## БИЛЕТ №1

1. Изобразите конформации  $\alpha$ -циано - $\alpha$ -формил- $\beta$ ,  $\beta$ -диметилэтана в виде формул Ньюмена. Укажите наиболее стабильные конформации и нестабильные конформации. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Установите точечные группы симметрии.
2. Изобразите Z- и E-изомеры для  $\alpha$ -циано- $\alpha$ , $\beta$ -диэтил- $\beta$ -метилэтилена. Укажите, если возможно, цис- и транс-изомеры.
3. Молекулу метилэтиламинометилгидроксиметилметана изобразите в виде перспективных формул и проекционных формул Фишера. Назовите их в терминах R- , S-номенклатуры
4. Определите, какие соединения являются хиральными, количество стереоизомеров и топизм атомов водорода в соединениях (гомоторопные, диастереотопные, энантиотопные):



5. Приведите структуру преимущественно образующегося диастереомера:



Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой  
Преподаватель

Баранова О.В.  
Бахтин С.Г.

*Критерии оценивания зачета*

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
Всего	100



## 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

(не предусмотрены программой курса)

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины*

Организационно- учебная работа студента	СРС		Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	
Max <u>10</u> баллов	max <u>40</u> баллов	max <u>50</u> баллов	100 баллов
работа студента с пространственными моделями органических соединений	выполнение индивидуальных домашних заданий: точечные группы симметрии (8%), конфигурации (8%), конформации (8%), топизм лигандов и поверхностей (8%), асимметрический синтез (8%)	точечные группы симметрии (10%), конфигурации (10%), конформации (10%), топизм лигандов и поверхностей (10%), асимметрический синтез (10%)	

Необходимым условием получения студентом зачета является своевременное выполнение студентом индивидуальных домашних заданий. Суммарная итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии со следующей шкалой:

### *Шкала соответствия баллов национальной шкале*

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Во время лекций студентам также предлагается работать с шаростержневыми моделями органических соединений Стюарта-Бриггса, раздаточным демонстрационным материалом, а также стереохимическими атласами.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Илиел, Э. Основы стереохимии / Э. Илиел ; Пер. с англ. В. М. Демьянович под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2005. - 119 с.	5	
2.	Бакстон, Ш. Р. Введение в стереохимию органических соединений : От метана до макромолекул / Ш. Р. Бакстон, Робертс, Стэнли М. ; Пер. с англ. В. М. Демьянович. - М. : Мир, 2005. - 311 с.	5	
3.	Бакстон, Ш. Р. Введение в стереохимию органических соединений : от метана до макромолекул / Ш. Р. Бакстон, С. М. Робертс ; пер. с англ. В. М. Демьянович. - Москва : Мир, 2009. - 311 с.	1	
4.	Методичний посібник "Основи стереохімії": для студ. спец. "хімія" / [складені: О. М. Швед, М. А. Сінельникова] ; Донец. нац. ун-т. - Донецьк : ДонНУ, 2006.	100	+
<i>Дополнительная литература</i>			
5.	Илиел, Э. Основы стереохимии : пер. с англ. В. М. Демьянович / Э. Илиел ; под ред. В. М. Потапова. - Москва : Мир, 1971. - 108 с.	4	
6.	Потапов, В. М. Стереохимия : учеб. пособие для студентов хим. спец. ун-тов / В. М. Потапов. - 2-е изд. - М. : Химия, 1988.	1	
7.	Илиел, Э. Стереохимия соединений углерода / Э. Илиел ; пер. с англ. Л. С. Исаевой, В. И. Соколова ; под ред. В. М. Потапова. - Москва : Мир, 1965	2	

#### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

- <https://elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека).
- [rushim.ru/books/books.htm](http://rushim.ru/books/books.htm) (Электронная библиотека по химии и технике).
- [library.donnu.ru](http://library.donnu.ru) (Научная библиотека ДонНУ).
- <https://minobrnauki.gov.ru/> (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации)
- <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/> (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки)
- <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
- <http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Windows 7 PRO* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)
2. *Microsoft Office* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919)
3. *Microsoft Visual Studio* (лицензия программы *DreamSpark* для высших учебных заведений)
4. Лицензии *GPL, Apache, BSD* для свободного программного обеспечения:- Антивирус Касперского;- *Adobe Acrobat Reader*;- *xPDF*.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии с изменениями (без изменений) на 20\_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_