

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет естественных наук

---



СОГЛАСОВАНО

Декан ФЕН

Резников В. А.

*Подпись*

5 октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Стереохимия органических соединений**

направление подготовки: 04.03.01 Химия

направленность (профиль): Химия

Форма обучения: очная

Разработчики:

д.х.н., профессор Ткачев А.В

Зав. кафедрой

д.х.н., проф. Резников В.А.

Руководитель программы:

д.х.н., доц. Емельянов В.А.

Новосибирск, 2020

## Содержание:

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
5. Перечень учебной литературы .....	7
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся	7
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	7
7.1 Ресурсы сети Интернет .....	7
7.2 Современные профессиональные базы данных: .....	8
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	8
8.1 Перечень программного обеспечения .....	8
Информационные справочные системы.....	8
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	8
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.....	9
10.1 Порядок проведения текущего контроля по дисциплине .....	9
Текущий контроль успеваемости:.....	9
Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Стереохимия органических соединений».....	10
Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.....	13

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

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>Б-ОПК-5.</b> Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Б-ОПК-5.1.</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>имеет</i> представление о методах расчёта трёхмерной структуры молекул и надмолекулярных образований с использованием современных вычислительных средств;</li> <li>- <i>знает</i> методы использования современных вычислительных средств для решения стереохимических проблем.</li> <li>- <i>владеет</i> опытом использования информационных баз данных продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.</li> </ul>
<b>Б-ОПК-6.</b> Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<b>Б-ОПК-6-2.</b> Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>имеет</i> представление о современных требованиях в части международной стереохимической номенклатуры, правилах изображения пространственных изомеров и пространственных моделей и проекций молекул;</li> <li>- <i>знает</i> современные программные средства визуализации трехмерных моделей молекул;</li> <li>- <i>умеет</i> пользоваться современными программными средствами визуализации трехмерных моделей молекул для подготовки демонстрационного материала.</li> </ul>
<b>Б-ПК-1.</b> Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских и технологических задач химической направленности	<b>Б-ПК-1.2.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР или НИОКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>имеет</i> представления о приёмах теоретического анализа в части исследования пространственного строения интермедиатов химических реакций;</li> <li>- <i>владеет</i> информацией о причинах стереодифференциации в наиболее широко распространённых и практически значимых органических реакциях;</li> <li>-<i>знает</i> возможности современных теоретических и экспериментальных методов анализа пространственного строения молекул для решения стереохимических проблем.</li> </ul>

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>Б-ПК-6.</b> Способен использовать современные инструментальные методы для установления физических и физико-химических свойств известных и новых соединений и материалов	<b>Б-ПК-6.1.</b> Исследует физические и физико-химические свойства (оптические, магнитные, электрические, каталитические, термические и т. п.) известных и новых соединений и материалов с применением современного научного оборудования	- <i>имеет</i> представление о методах молекулярного моделирования пространственной структуры молекул и надмолекулярных образований, о зависимости спектральных данных от пространственного строения; - <i>владеет</i> информацией о способах теоретического расчёта зависимых от пространственного строения спектральных характеристик; - <i>знает</i> современные методы получения зависимых от пространственного строения спектральных характеристик из экспериментальных спектров (ИК, ЯМР, УФ, ДОВ, КД) и способы их использования для установления трёхмерной структуры органических молекул и надмолекулярных образований.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), изучение которых необходимо для освоения дисциплины *Стереохимия органических соединений*:

- Органическая химия
- Физическая химия
- Неорганическая химия
- Компьютерное моделирование процессов и явлений физической химии (ТВС);
- Введение в хемоинформатику
- Физические методы установления строения органических соединений

Дисциплины (практики), для изучения которых необходимо освоение дисциплины *Стереохимия органических соединений*:

- Учебная практика, ознакомительная практика, научно-исследовательская работа
- Производственная практика, научно-исследовательская работа.

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

Трудоемкость дисциплины – 2 з.е. (72 ч)

Форма аттестации: экзамен

№	Вид деятельности	Семестр
		8
1	Лекции, ч	26

2	Практические занятия, ч	1
3	Лабораторные занятия, ч	
4	Занятия в контактной форме, ч из них	31
5	аудиторных занятий, ч	27
6	в электронной форме, ч	
7	консультаций, час.	2
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	41
10	Всего, ч	72

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

Лекции (26)

Наименование темы и их содержание	Объем, час
<b>Тема 1. «Молекулярная симметрия»</b>	
Лекция 1.1. «Явление пространственной изомерии и классификация пространственных изомеров» (Точечные группы симметрии; структурные элементы упорядоченности и типы хиральности; псевдохиральность; топологическая изомерия, катенаны, ротаксаны; пространственное строение соединений бора, азота, углерода, кремния, фосфора, серы, мышьяка, металлоорганических и комплексных соединений; номенклатура оптических изомеров; диастереомеры, рацематы; циклостереоизомерия.) Лекция 1.2. «Явление прохиральности» (Сtereo-селективность в химических реакциях и классификация стереодифференцирующих реакций; некоторые типы энантио- и диастереодифференцирующих реакций; правила Прелога, Крама, Корнфорса; эмпирические правила для энантиофасно дифференцирующих реакций; расщепление рацематов; рацемизация.)	6
<b>Тема 2: «Заторможенное вращение вокруг простой связи»</b>	
Лекция 2.1. «Конформации органических молекул: ациклические системы» (Конформации ациклических молекул; факторы, определяющие устойчивость конформационных изомеров; изображение и номенклатура конформационных изомеров, конформации этана и бутана). Лекция 2.2. «Конформации органических молекул: моноциклические системы» (Типы напряжения и классификация циклических систем; конформации трёх-, четырёх- и пятичленных циклических систем; конформации шестичленных циклов; конформационная энергия замес-тителей; конформации насыщенных шестичленных гетероциклов; конформации циклов с числом атомов в цикле 7 и более; трансаннулярные взаимодействия). Лекция 2.3. «Конформации органических молекул: полициклические системы» (Особенности конформационного поведения спироциклических конденсированных и каркасных полициклических систем).	6
<b>Тема 3: «Методы исследования пространственного строения»</b>	
Лекция 3.1. «Хироптические методы анализа» (Удельное вращение, молекулярное вращение; явление оптической активности; явление	8

<p>дисперсии оптического вращения, уравнение Френеля, гладкая кривая дисперсии опти-ческого вращения, уравнение Друде, знак гладкой кривой дисперсии оптического вращения; эффект Коттона; знак эффекта, ширина и амплитуда эффекта; правило октантов для карбонильной группы; эффект Коттона и пространственное строение оптически активных соединений).</p> <p>Лекция 3.2. «Изучение пространственного строения с помощью спектроскопии ЯМР» (Анизотропия магнитной восприимчивости групп с аксиальной симметрией (группы C–C, C–X, C≡C, C≡N) и плоских фрагментов (C=C, C=O, эпоксидный цикл), влияние ее на величину химического сдвига в спектрах ЯМР; влияние внутримолекулярного Ван-дер-Ваальсова взаимодействия на величину химического сдвига в протонном и углеродном спектрах ЯМР; гомоядерный эффект Оверхаузера; зависимость величин констант спин-спинового взаимодействия H–H и C–H от геометрии молекулы, уравнение Карплуса для вицинальных констант, взаимодействие через 4 связи; парамагнитные сдвигающие реагенты, в том числе – хиральные; двумерная спектроскопия ЯМР).</p> <p>Лекция 3.3. «Другие методы исследования» (обнаружение стерических препятствий резонансу методом УФ-спектроскопии; определение характера пространственного расположения групп, присоединенных к циклогексановому фрагменту, по частотам валентного колебания C-X в ИК-спектре; внутримолекулярная водородная связь; хироспецифическая хроматография).</p>	
<p>Лекция 4.1. «Стереонаправленность органических реакций» (Принцип Кёртина-Гаммета; стереохимия бимолекулярного отщепления E2; стереохимия реакций образования и раскрытия эпоксидных циклов и стереохимически родственных частиц; реакции цис-присоединения: стерическое ингибирование атаки).</p> <p>Лекция 4.2. «Сtereoхимические особенности реакций в циклических системах» (1,2-диаксиальные перегруппировки; реакции между 1,3-диаксиальными группами в циклогексановом фрагменте; стереохимия реакций цис-элиминирования; реакции енолов и енолятов; реакции в экзоциклическом положении производных циклогексана; реакции в цикле производных циклогексана).</p>	6

#### Практические занятия (1 ч)

Содержание практического занятия	Объем, час
Семинар 1. Решение задач по Теме 1	1

#### Самостоятельная работа студентов (41 ч)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Самостоятельная работа во время занятий	27
из них:	
Уточнение и дополнение сведений и знаний, полученных на лекциях	2
Выполнение домашнего задания	25
Самостоятельная работа во время промежуточной аттестации	14
из них:	

## 5. Перечень учебной литературы

1. Бакстон, Ш.; Робертс, С. Введение в стереохимию органических соединений. (Пер. с англ.). — М.: МИР, 2015. — 311 с. — ISBN 978-5-03-003734-9; 3 экз.
2. Дашевский, В. Г. Конформации органических молекул. — М.: ХИМИЯ, 1974. — 432 с.; 3 экз.
3. Дашевский, В. Г. Конформационный анализ макромолекул. — М.: НАУКА, 1987. — 283 с.; 1 экз.
4. Дероум, Э. Современные методы ЯМР для химических исследований. (Пер. с англ. под ред. Ю. А. Устынюка). — М.: МИР, 1992. — 403 с.; 10 экз.
5. Дубовенко, Ж. В. Сборник задач по стереохимии. — Новосибирск, 1979. — 86 с.; 2 экз.
6. Илиел, Э. Основы стереохимии. (Пер. с англ.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 119 с.; 1 экз.
7. Илиел, Э.; Вайлен, С.; Дойл, М. Основы органической стереохимии. (Пер. с англ.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 704 с.; 5 экз.
8. Кларк, Т. Компьютерная химия. Практическое руководство по расчетам структуры и энергии молекулы (Пер. с англ.). — М.: МИР, 1990. — 383 с.; 4 экз.
9. Ногради, М. Стереоселективный синтез. (Пер. с англ.). — М.: МИР, 1989. — 408 с.; 3 экз.
10. Потапов, В.М. Стереохимия. — М.: ХИМИЯ, 1988. — 464 с.; 26 экз.
11. Реутов, О. А.; Курц, А. Л.; Бутин, К. П. Органическая химия. Углубленный курс. Том. 2. — М.: БИНОМ, 2005; 23 экз.
12. Хокинс, К. Абсолютная конфигурация комплексов металлов. (Пер. с англ. под ред. А. Н. Ермакова). — М.: МИР, 1974. — 430 с.; 2 экз.
13. Резников, В. А. Лекции по органической химии. Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2020. — 569 с. — ISBN 978-5-4437-0990-1; 50 экз.  
<http://e-lib.nsu.ru/dsweb/Get/Resource-6240/page0000.pdf>

## 6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

Сайт спецкурса [http://web.nioch.nsc.ru/nsu/4k\\_stereo/](http://web.nioch.nsc.ru/nsu/4k_stereo/) содержит программу курса, ссылки на Интернет-ресурсы по обсуждаемым темам, оригинальные методические материалы (рисунки, иллюстрации, спектральные данные).

Дополнительные материалы, включающие выборку вспомогательных данных из новейшей научной литературы, рассылаются обучающимся по электронной почте после проведения соответствующего занятия.

В самостоятельной работе и при выполнении домашних заданий обучающимся рекомендуется использовать Интернет-ресурсы, предложенные преподавателем, а также найденные самостоятельно по указанию преподавателя.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 7.1 Ресурсы сети Интернет

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

- «Российская национальная платформа открытого образования» (<http://openedu.ru/>), Coursera ([www.coursera.org](http://www.coursera.org)), edX ([www.edx.org](http://www.edx.org)).

### **7.2 Современные профессиональные базы данных:**

- сводка современной химической терминологии: IUPAC Gold Book, Compendium of Chemical Terminology, <https://goldbook.iupac.org/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **8.1 Перечень программного обеспечения**

Для обеспечения реализации дисциплины со стороны преподавателя используется стандартный комплект программного обеспечения на платформе операционной системы Linux Open SUSE, распространяемой по Открытому лицензионному соглашению GNU (GNU General Public License, [https://ru.wikipedia.org/wiki/GNU\\_General\\_Public\\_License](https://ru.wikipedia.org/wiki/GNU_General_Public_License)).

Для обеспечения реализации дисциплины со стороны обучающихся используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Для работы с преподавателем в режиме видеоконференций и для обмена данными (получение заданий и предоставления отчётов об их выполнении) студенты могут использовать любое доступное им программное обеспечение (веб-браузеры, почтовые клиенты и проч.) для рабочих станций и смартфонов.

### **Информационные справочные системы**

В ходе самостоятельной работы, при выполнении домашних заданий и подготовки отчётов об их решении обучающимся рекомендуется пользоваться:

- IUPAC Blue Book, Nomenclature of Organic Chemistry, <https://iupac.org/what-we-do/books/bluebook/>
- IUPAC Red Book, Nomenclature of Inorganic Chemistry, <https://iupac.org/what-we-do/books/redbook/>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В качестве технического обеспечения лекционного процесса используется проекционное оборудование и компьютерная инфраструктура Новосибирского института органической химии им. Н.Н.Ворожцова, на базе которого проводится обучение в рамках данной дисциплины.

Для выполнения домашних заданий и самостоятельных работ в рамках курса «Вычислительные методы в органической химии» обучающимся предоставляется доступ к внутриинститутской компьютерной сети через подразделения Института, в которых они проходят исследовательскую практику, и доступ к сервисам сети Интранет, необходимым для выполнения заданий по курсу.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

## 10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень результатов обучения по дисциплине «Стереохимия органических соединений» и индикаторов их достижения представлен в разделе 1.

### 10.1 Порядок проведения текущего контроля по дисциплине

#### *Текущий контроль успеваемости:*

При прохождении курса «Стереохимия органических соединений» обучающиеся работают по системе ИКИ (индивидуальный кумулятивный индекс). Эта система предусматривает прохождение контрольных точек (коллоквиумов, контрольных работ и домашних заданий), набранные баллы суммируются, и составлена таким образом, что текущий контроль охватывает все разделы курса. Итоговая аттестация не предусматривает обязательного итогового экзамена – любую положительную итоговую оценку за курс в целом можно получить «автоматом», набрав соответствующее количество баллов в семестре. Обучающийся, не набравший достаточного количества баллов для получения «оценки-автомата» или желающий её повысить, сдает устный экзамен, которые проводятся во время экзаменационной сессии.

Все контрольные точки являются обязательными. Их прохождение – необходимое условие для получения «оценки-автомата» и (или) допуска к экзамену. Контрольные точки проходятся строго в установленные сроки, которые объявляются обучаемым в начале семестра. Превышение сроков влечёт за собой применение понижающего коэффициента, что стимулирует обучающихся систематическим занятием и выполнением предложенных заданий в рамках установленного графика.

#### **Правила ИКИ**

Курс разделен на 4 темы – блока, в каждом из которых предусмотрена проверка знаний студентов в виде письменных домашних заданий, коллоквиумов и аудиторной письменной контрольной работы. Выполнение всех указанных видов работ является обязательным для всех студентов, а результаты контроля служат основанием для выставления окончательной оценки по всему курсу в целом, при этом итоговая положительная оценка возможна только при условии наличия положительных оценок по всем блокам программы:

модуль 1	тема 1
модуль 2	тема 2
модуль 3	тема 3
модуль 4	промежуточный контроль (письменная контрольная)
модуль 5	тема 4

Общая сумма баллов – 1000, «вес» каждого модуля – 1/5 часть (200 баллов). В рамках каждого модуля требуется выполнить 1-3 задания, для сдачи которых устанавливаются определенные сроки. Превышение сроков влечёт за собой применение понижающего коэффициента: за каждый просроченный день вычитается 2% заработанных баллов данного задания, то есть баллы за просроченные задания вычисляются по формуле:

$(\text{сумма заработанных баллов}) \times (0.98)^n$ , где  $n$  – число дней просрочки.

Необходимым условием получения результирующей оценки является прохождение каждого из пяти модулей с результатом более 50% (101 балл и более). Сумма баллов определяет итоговую оценку по курсу:

1000 – 851 баллов	100-85% баллов	«отлично»
850 – 701 баллов	85-70% баллов	«хорошо»
700 – 505 баллов	51-70% баллов	«удовлетворительно»

Обучающийся, набравший количество баллов, соответствующее оценке «хорошо» или «удовлетворительно», имеют право повысить эти оценки на устном экзамене, оценку за который лектор курса выставляет экспертно.

**Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Сtereoхимия органических соединений»**

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результаты обучения по дисциплине	Оценочное средство
Б-ОПК-5	Б-ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	- <i>имеет</i> представление о методах расчёта трёхмерной структуры молекул и надмолекулярных образований с использованием современных вычислительных средств; - <i>знает</i> методы использования современных вычислительных средств для решения стереохимических проблем. - <i>владеет</i> опытом использования информационных баз данных продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности.	Коллоквиум, домашнее задание, контрольная работа, экзамен
Б-ОПК-6	Б-ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	- <i>имеет</i> представление о современных требованиях в части международной стереохимической номенклатуры, правилах изображения пространственных изомеров и пространственных моделей и проекций молекул; - <i>знает</i> современные программные средства визуализации трехмерных моделей молекул; - <i>умеет</i> пользоваться современными программными средствами визуализации трехмерных моделей молекул для подготовки демонстрационного	Контрольная работа, экзамен

Код компетенции	Индикатор	Результаты обучения по дисциплине	Оценочное средство
		материала.	
<b>Б-ПК-1</b>	<b>Б-ПК-1.2.</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР или НИОКР	- <i>имеет</i> представления о приёмах теоретического анализа в части исследования пространственного строения интермедиатов химических реакций; - <i>владеет</i> информацией о причинах стереодифференциации в наиболее широко распространённых и практически значимых органических реакциях; - <i>знает</i> возможности современных теоретических и экспериментальных методов анализа пространственного строения молекул для решения стереохимических проблем.	Коллоквиум, домашнее задание, контрольная работа, экзамен
<b>Б-ПК-6</b>	<b>Б-ПК-6.1.</b> Исследует физические и физико-химические свойства (оптические, магнитные, электрические, каталитические, термические и т. п.) известных и новых соединений и материалов с применением современного научного оборудования	- <i>имеет</i> представление о методах молекулярного моделирования пространственной структуры молекул и надмолекулярных образований, о зависимости спектральных данных от пространственного строения; - <i>владеет</i> информацией о способах теоретического расчёта зависимых от пространственного строения спектральных характеристик; - <i>знает</i> современные методы получения зависимых от пространственного строения спектральных характеристик из экспериментальных спектров (ИК, ЯМР, УФ, ДОВ, КД) и способы их использования для установления трёхмерной структуры органических молекул и надмолекулярных образований.	Коллоквиум, домашнее задание, контрольная работа, экзамен

Таблица 10.2

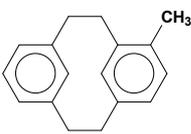
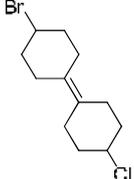
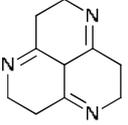
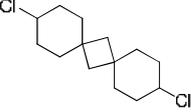
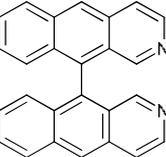
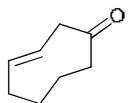
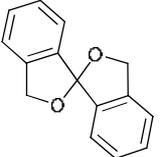
Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><b><u>Домашнее задание:</u></b> не менее 85% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Коллоквиум:</u></b> – наличие полных и правильных ответов на все вопросы (даже при наличии не принципиальных неточностей), – осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность ответов,</p>	<p><i>Отлично (85-100% баллов)</i></p>

<p>– точность и корректность применения терминов и понятий.</p> <p><b><u>Письменная контрольная работа:</u></b> не менее 85% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Экзамен:</u></b> – уверенное владение теоретическим и фактическим материалом, – структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, – точность и корректность применения терминов и понятий, – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. (при изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся может допустить непринципиальные неточности).</p>	
<p><b><u>Домашнее задание:</u></b> более 70% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Коллоквиум:</u></b> – наличие правильных ответов на все вопросы с несущественными ошибками, – осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность ответов при наличии затруднений в объяснении отдельных явлений, – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок.</p> <p><b><u>Письменная контрольная работа:</u></b> более 70% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Экзамен:</u></b> – уверенное владение теоретическим и фактическим материалом, наличие несущественных ошибок, – структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, затруднения в объяснении отдельных явлений, – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие ответов на дополнительные вопросы при наличии некоторых неточностей.</p>	<p><i>Хорошо (70-85% баллов)</i></p>
<p><b><u>Домашнее задание:</u></b> более 50% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Коллоквиум:</u></b> – наличие ответов на все вопросы, но некоторые ответы неполные и/или с существенными ошибками, – осмысленность и структурированность ответов при наличии ошибок в логике, аргументации и объяснении отдельных явлений – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии некоторых ошибок.</p> <p><b><u>Письменная контрольная работа:</u></b> более 50% ответов должны быть правильными</p> <p><b><u>Экзамен:</u></b> – неуверенное владение теоретическим и фактическим материалом, наличие некоторых ошибок, – слабая структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, затруднения в объяснении процессов и явлений, – не полная точность и корректность применения терминов и понятий, – неполные ответы на дополнительные вопросы при наличии неточностей.</p>	<p><i>Удовлетвор ительно (51-70% баллов)</i></p>
<p><b><u>Домашнее задание:</u></b> менее 50% правильных ответов</p> <p><b><u>Коллоквиум:</u></b></p>	<p><i>Неудовлетво рительно</i></p>

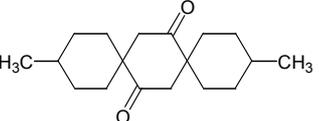
<ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие ответов не на все вопросы, некоторые ответы неполные и/или с существенными ошибками,</li> <li>– отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий.</li> </ul> <p><b>Письменная контрольная работа:</b> менее 50% правильных ответов</p> <p><b>Экзамен:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– неполное владение теоретическим и фактическим материалом, наличие существенных ошибок,</li> <li>– отсутствие структурированности, логичности и аргументированности изложения материала, неспособность объяснить процессы и явления,</li> <li>– некорректность применения терминов и понятий,</li> <li>– отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>(0-50% баллов)</p>
---	-----------------------

**Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения**

**Примеры заданий:**

Раздел программы	Текст задания
Тема 1	<p>Для каждого из приведенных ниже соединений укажите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. возможно ли существование пространственных изомеров?</li> <li>2. является ли молекула хиральной?</li> <li>3. если молекула хиральна, то укажите тип хиральности</li> <li>4. определите точечную группу симметрии данной молекулы и дайте необходимые пояснения.</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>

**Примеры заданий промежуточного контроля:**

1	<p>Возможно ли существование пространственных изомеров для приведенного ниже соединения? Приведите необходимые пояснения: (а) объясните, за счет чего возникает изомерия, (б) изобразите пространственное строение этих изомеров, (в) присвойте обозначение изомеров в соответствии с правилами IUPAC, (г) найдите и обозначьте в каждом найденном стереоизомере все пары гомотопных, энантиотопных и диастереотопных атомов и групп.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>
---	--

--	--

### **Пример заданий на экзамене:**

Текст заданий на экзамене одинаков для всех экзаменуемых, различаются только схемы синтезов, которые требуется рассмотреть по обозначенной процедуре. Схема синтеза для разбора на экзамене выбирается непосредственно перед экзаменом из современной научной литературы (синтезы, публикуемые в журналах *Tetrahedron: Asymmetry*, *Tetrahedron*, *Tetrahedron Letters* и т.п.).

#### **Пример экзаменационного билета**

1) Для каждой стадии приведенной схемы синтеза определите, протекает ли на этой стадии стереодифференцирующая реакция? Если "ДА", то укажите следующее:

- 1.а) тип стереодифференцирующей реакции
- 1.б) природу стереохимической дифференциации
- 1.в) пространственное строение другого (или других) стереоизомера (-ов), который (-рые) должен (-жны) получаться в этой реакции наряду с основным продуктом, показанным на схеме;

В структурах молекул, отмеченных звездочкой (звездочка \* - перед номером структуры на схеме), найдите все пары гомотопных, энантиотопных и диастереотопных атомов и групп.

Для стадии превращения **6** → **13**:

- 3.а) изобразите пространственное строение образующегося стереоизомера и другого стереоизомера, который должен получаться в этой реакции (или других стереоизомеров, если их несколько)
- 3.б) поясните, как можно с использованием физических методов исследования отличить этот другой стереоизомер (или другие стереоизомеры, если их несколько) от основного продукта, показанного на схеме.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Сtereoхимия органических соединений»**

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Подпись ответственного