

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.06.2022 12:20:38  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Сtereoхимия**

(наименование дисциплины/модуля)

---

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**04.04.01 «Химия»**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

---

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**«Фармацевтический анализ в производстве и контроле качества лекарственных  
веществ»**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

---

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Стереохимия» является ознакомление студентов с особенностями пространственного строения основных классов органических соединений, овладение номенклатурой пространственных изомеров; формирование на базе конформационного анализа понятия о роли и взаимосвязи конфигурации (конформации) субстратов (реагентов) и механизмов реакций органических соединений; формирование способности у студента правильно предсказывать стереохимический результат реакций.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Стереохимия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-6	Способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
		УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям;
		УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда
ОПК-1	Способность выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных	ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук
		ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук
		ОПК-1.3. Использует современные расчетно-

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	теоретические методы химии для решения профессиональных задач
М-ПК-1-н	Способность выполнять комплексные экспериментальные и расчетно- теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	М-ПК-1-н-1. Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий,
		М-ПК-1-н-2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
М-ПК-2-н	Способность проводить патентно- информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	М-ПК-2-н-1. Проводит поиск специализированной информации в патентно- информационных базах данных
		М-ПК-2-н-2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Стереохимия» относится к вариативной компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Стереохимия».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-6	Способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Актуальные задачи современной химии Химия природных соединений Фармакопея и фармакопейный анализ лекарств Химические методы контроля качества лекарств в мировых фармакопеях Фармацевтическая химия Современные информационные технологии в фармации Методика работы с базами данных Методы элементного анализа в контроле качества лекарственных средств Физико-химические основы контроля качества лекарственных средств Оптические методы в фармацевтическом анализе Научно-исследовательская работа Экспериментальные методы исследования в органической химии Экспериментальные методы исследования в фармацевтическом анализе	Преддипломная практика
ОПК-1	Способность выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или	Актуальные задачи современной химии Химия природных соединений Фармакопея и фармакопейный анализ лекарств Химические методы контроля качества	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	лекарств в мировых фармакопеях Фармацевтическая химия Методы элементного анализа в контроле качества лекарственных средств Физико-химические основы контроля качества лекарственных средств Оптические методы в фармацевтическом анализе Научно-исследовательская работа	
М-ПК-1-н	Способность планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Актуальные задачи современной химии Химия природных соединений Фармакопея и фармакопейный анализ лекарств Химические методы контроля качества лекарств в мировых фармакопеях Фармацевтическая химия Современные информационные технологии в фармации Методика работы с базами данных Методы элементного анализа в контроле качества лекарственных средств Физико-химические основы контроля качества лекарственных средств Оптические методы в фармацевтическом анализе Научно-	Преддипломная практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>исследовательская работа  Экспериментальные методы исследования в органической химии  Экспериментальные методы исследования в фармацевтическом анализе</p>	
М-ПК-2-н	<p>Способность проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук</p>	<p>Актуальные задачи современной химии  Химия природных соединений  Фармакопейный анализ и фармакопейный анализ лекарств  Химические методы контроля качества лекарств в мировых фармакопеях  Фармацевтическая химия  Современные информационные технологии в фармации  Методика работы с базами данных  Методы элементного анализа в контроле качества лекарственных средств  Физико-химические основы контроля качества лекарственных средств  Оптические методы в фармацевтическом анализе  Научно-исследовательская работа  Экспериментальные методы исследования в органической химии  Экспериментальные методы исследования в фармацевтическом анализе</p>	Преддипломная практика

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Стереохимия» составляет 4 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	54			54	
в том числе:					
Лекции (ЛК)	36			36	
Лабораторные работы (ЛР)	18			18	
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	72			72	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18			18	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144		144	
	зач.ед.	4		4	

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Введение. Основные понятия стереохимии	Тема 1.1. Стереохимические особенности атома углерода, кремния, азота, фосфора, кислорода, серы.	ЛК
	Тема 1.2. Стереохимические модели и формулы.	ЛК
	Тема 1.3. Конформация. Конфигурация.	ЛК
Раздел 2. Хироптические явления и их структурные предпосылки	Тема 2.1. Хиральность. Плоскополяризованный свет. Поляриметрия.	ЛК
	Тема 2.2. Энантиомерия и диастереомерия. Энантиотопия, диастереотопия. Типы элементов хиральности.	ЛК
Раздел 3. Рацематы	Тема 3.1. Рацематы. Классификация и свойства рацемических смесей. Методы расщепление рацематов.	ЛК, ЛР
	Тема 3.2. Рацемизация. Использование природных оптически-активных веществ для разделения рацематов.	ЛК, ЛР
Раздел 4. Номенклатура пространственных изомеров	Тема 4.1. Номенклатура пространственных изомеров, энантиомеров и диастереомеров.	ЛК, ЛР
Раздел 5. Методы определения конфигурации асимметрических	Тема 5.1. Относительная и абсолютная конфигурация. Методы определения абсолютной конфигурации: РСА, квазирацематы, химическая корреляция,	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
центров. Хироптические методы.	хироптические методы (практическое применение).	
	Тема 5.2. Дисперсия оптического вращения. Круговой дихроизм. Эффект Коттона. Кривые ДОВ и КД. Классификация хромофоров.	ЛК, ЛР
Раздел 6. Конформации алканов. Стереохимия S <sub>N</sub> -реакций	Тема 6.1. Конформация алканов (этан, бутан), моно- и дигалогеналканов. Конформации диастереомеров.	ЛК, ЛР
	Тема 6.2. Стереохимия реакций нуклеофильного замещения в ряду алканов, алкилгалогенидов, спиртов.	ЛК, ЛР
Раздел 7. Стереохимия реакций получения алкенов и процессов электрофильного присоединения по двойной связи.	Тема 7.1. Номенклатура алкенов. Устойчивость и взаимопревращения стереоизомерных алкенов. Получение π-диастереомеров.	ЛК, ЛР
	Тема 7.2. Стереохимия реакций алкенов (электрофильное присоединение и окисление). Присоединение к алкинам.	ЛК, ЛР
Раздел 8. Стереохимия диенов и циклоалканов. Реакции присоединения по тройной связи.	Тема 8.1. Сопряжённые диены. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Кумулены (аллены, кетенимины). Циклоалканы: циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогептан.	ЛК
	Тема 8.2. Высшие циклы. Реакции циклизации, эффект Торпа-Ингольда. Получение алкинов, нуклеофильное и электрофильное присоединение по тройной связи.	ЛК
Раздел 9. Циклогексан и его производные	Тема 9.1. Циклогексан. Циклоалкены и циклоалкины. Замещённые циклоалканы.	ЛК, ЛР
	Тема 9.2. Стереохимические особенности протекания реакций в шестичленных циклах.	ЛК, ЛР
Раздел 10. Стереохимия реакций присоединения по карбонильной группе	Тема 10.1. Циклогексаноны и их реакции. Синтезы на основе карбонильных соединений.	ЛК, ЛР
	Тема 10.2. Гидриндан. Декалин. Правило Крама, Фелкина-Она.	ЛК, ЛР
Раздел 11. Пространственное строение мостиковых и каркасных систем	Тема 11.1. Стереохимия мостиковых, конденсированных и каркасных циклических систем.	ЛК
	Тема 11.2. Пропелланы, ротаксаны, катенаны, ленты Мёбиуса.	ЛК
Раздел 12. Особенности конформации насыщенных кислородсодержащих гетероциклов	Тема 12.1. Кислородсодержащие гетероциклы с одним и двумя атомами кислорода.	ЛК
	Тема 12.2. Оптически активные соединения азота. Моносахариды. Пространственное строение.	ЛК
Раздел 13. Цикло-цепная таутомерия в моно- и дисахаридах	Тема 13.1 Цикло-цепная таутомерия. Дисахариды, мутаротация.	ЛК, ЛР



Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 14. Конформация, получение и реакционная способность производных с кратной связью C=N. Насыщенные азотсодержащие гетероциклы	Тема 14.1. Азотсодержащие гетероциклы. Пиперидин и его производные. Декагидрохинолин.	ЛК
	Тема 14.2. Соединения со связью C=N (N=N): оксимы, гидразины, азометины, диазосоединения.	ЛК
	Тема 14.3. Конформация амидов и их аналоги.	ЛК
Раздел 15. Стереохимические особенности в ряду аренов	Тема 15.1. Конформация ароматических соединений. Оптически активные соединения типа бифенила	ЛК, ЛР
	Тема 15.2. Атропоизомерия. Циклофаны и анса-соединения. Гелицены. Металлоцены. Молекулярные пропеллеры. Спираны.	ЛК, ЛР
Раздел 16. Асимметрический синтез и катализ. Подходы к энантио- и диастереоселективному синтезу.	Тема 16.1. Асимметрический синтез. Синтезы на базе хиральных исходных. Асимметрический катализ. Синтезы в хиральных средах.	ЛК, ЛР
	Тема 16.2. Примеры энантио- и диастереоселективного синтеза. Реакции Виттига. Электроциклические реакции. Правила Болдуина. Иодолактонизация.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом	Комплект специализированной мебели; специализированное оборудование химической лаборатории: шкаф вытяжной ШВП-4, шкаф вытяжной ШВП-2, испаритель ротационный Hei-value digital G3B, испаритель ротационный ИКА, цифровые приборы

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	специализированной мебели и оборудованием..	<p>для определения точки плавления SMP10; весы электронные лабораторные AND EK-610, колбонагреватели МК-М разного объема, шкаф сушильный ПЭ-4610, мешалка магнитная MRHei-Mix S, мешалка магнитная с нагревом MRHei-Standart, рефрактометр, баня комбинированная лабораторная БКЛ, станция вакуумная химическая PC3001 VARIO-pro, охладитель циркуляционный Rotacool Mini, насос пластинчато-роторный вакуумный RZ2.5, насос мембранный вакуумный химический MZ2CNT, термовоздуходувка Steinel, УФ лампа Spectroline EB-280C, контроллер вакуумный электронный с клапаном SVC3000 detect Vacuumbrand, кабина аварийная из нержавеющей стали ШВВ, химическая посуда, холодильник</p> <p>Для визуализации изучаемых структур студентам выдаются наборы молекулярных моделей Дрейдинга и Стюарта-Бриглеба. Для изучения хироптических свойств соединений используются портативный сахариметр, фотополяриметр и рефрактометры Аббе. Для исследования образцов методом ИК и ЯМР спектроскопии используются приборы Научно-образовательного центра коллективного пользования РУДН:</p> <p><a href="http://www.rudn.ru/index.php?pagec=5972">http://www.rudn.ru/index.php?pagec=5972</a>, а также ЦКП ФХИ РУДН: <a href="http://fizmat-rudn.ru/ckp-fhi">http://fizmat-rudn.ru/ckp-fhi</a>.</p>
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Илиэл Э., Вайлен С., Дойл М. “Основы органической стереохимии”. пер. с англ., изд. “Бином. Лаборатория знаний”, Москва, 2007 г.
2. Ногради М. “Стереоселективный синтез”, пер. с англ., изд. “Химия”, Москва, 1989 г.

### *Дополнительная литература:*

1. Потапов В.М. “Сtereoхимия”, изд. “Химия”, Москва, 1988 г.
2. Ногради М. “Сtereoхимия”. пер. с англ., изд. “Химия”, Москва, 1984 г.
3. Соколов В. И. “Введение в теоретическую стереохимию”. изд. “Наука”, Москва, 1982 г.
4. Блага К., Червинка О., Ковер Я. “Основы стереохимии и конформационного анализа”. пер. с англ., изд. “Химия”, Ленинград, 1974 г.
5. Илиэл Э. “Сtereoхимия соединений углерода” пер. с англ., изд. “Мир”, Москва, 1965 г.
6. Бакстон Ш., Робертс С. “Введение в стереохимию органических соединений”. изд. “Мир”, Москва, 2005 г.
7. Простаков Н.С. “Конфигурация и конформация молекул”. изд. РУДН, Москва, 1972.
8. Илиэл Э. “Основы стереохимии” пер. с англ., изд. “Мир”, Москва, 1971.
9. Дядченко В.П. “Введение в стереохимию: Методическая разработка”. Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005 г.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - База данных Scopus <https://www.scopus.com/>
  - База данных Web of Science [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=N1cZ3JYECIUJdm14VTK&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=N1cZ3JYECIUJdm14VTK&preferencesSaved=)
  - Organic Chemistry Portal <http://www.organic-chemistry.org/>
  - База данных Reaxys <https://www.reaxys.com/reaxys/secured/search.do>
  - The Blue Book — официальное [руководство](http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/) IUPAC по номенклатуре <http://www.acdlabs.com/iupac/nomenclature/>
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru:8080/MegaPro/Web>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS  
<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Стереохимия».

2. Лабораторный практикум по дисциплине «Стереохимия».

3. Тесты, домашние задания.

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Стереохимия» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент кафедры  
органической химии



Зубков Ф.И.

---

Должность, БУП

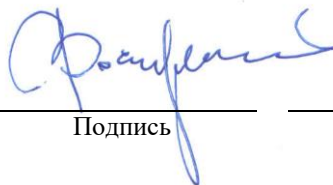
---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**  
Кафедра органической химии



Воскресенский Л.Г.

---

Наименование БУП

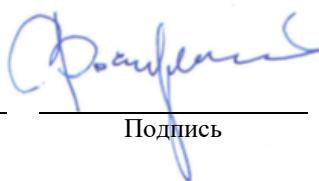
---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**  
Декан ФФМиЕН,  
заведующий кафедрой  
органической химии



Воскресенский Л.Г.

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.