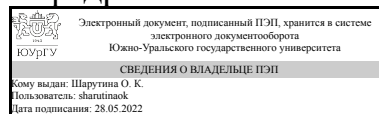


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



О. К. Шарутина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.11 Stereoхимия и симметрия молекул  
для направления 04.03.01 Химия

уровень Бакалавриат

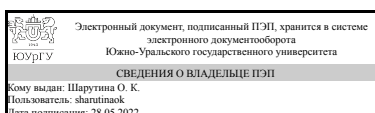
профиль подготовки Химия

форма обучения очная

кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

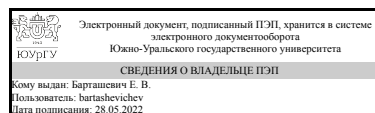
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.07.2017 № 671

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,  
д.хим.н., доц., профессор



Е. В. Барташевич

## 1. Цели и задачи дисциплины

Усвоение студентом теоретических представлений о явлении симметрии в химии и особенностях симметрии молекул в частности, а также изучение аспектов пространственного строения атомно-молекулярных систем и взаимосвязи пространственного строения с реакционной способностью и физико-химическими свойствами вещества, а также их биологической активностью. • Знакомство с элементами симметрии молекул, точечными и пространственными группами. • Развитие теоретических представлений о хиральности и ее роли в химии, физике, биохимии. • Овладение стереохимической номенклатурой. • Выработка навыков решения задач, направленных на умение по стереохимическому названию определять специфику пространственного строения молекул.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Стереохимия и симметрия молекул» включает знакомство студентов со стереохимической номенклатурой, правила обозначений оптических, геометрических стереоизомеров, обозначения конформационных состояний молекул. Отрабатываются навыки работы с проекционными формулами, такими как проекции Ньюмена и проекции Фишера. Студенты обучаются манипуляциям с проекциями Фишера. Дисциплина развивает у студентов пространственное воображение, необходимое при трактовке механизмов реакций и влияющих на них стерических факторов. В разделе Симметрия молекул изучаются точечные группы симметрии, элементы хиральности, их взаимосвязь с оптической активностью молекул.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать фундаментальные химические понятия и законы при решении профессиональных задач	Знает: стереохимическую номенклатуру, правила обозначений конфигурации молекулы, элементы симметрии и точечные группы симметрии молекул, влияние стереохимии и симметрии молекул на свойства химических соединений и их спектральные характеристики Умеет: определять, интерпретировать и ранжировать структурную информацию о пространственном строении молекул, требуемую для рациональной номенклатуры и прогнозов свойств химических соединений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Химические и биологические сенсоры, Физическая химия, Коллоидная химия, Органическая химия	Неорганический синтез, Основы химии элементоорганических соединений, Строение вещества,

	<p>Основы методов разделения и концентрирования,          Высокомолекулярные соединения,          Наноструктуры и нанотехнологии,          Основы кристаллохимии</p>
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Химические и биологические сенсоры	<p>Знает: классификацию, конструкции и принципы действия химических и биологических сенсоров, их применимость в автоматизации анализа, современные технологии их изготовления, включая наносенсоры Умеет: связывать аналитический сигнал для различных типов электрохимических и оптических сенсоров с содержанием вещества в анализируемом объекте Имеет практический опыт:</p>
Органическая химия	<p>Знает: физические и химические свойства различных классов органических соединений, типы химических реакций в органической химии, теоретические основы органической химии, классификацию органических соединений по классу опасности, технику безопасности при работе с ними и условия их хранения, требования к структуре и оформлению отчета по научно-исследовательской работе, особенности стиля научно-технического текста Умеет: использовать знания о свойствах органических соединений и их реакционной способности для интерпретации экспериментальных данных, использовать фундаментальные знания органической химии в области смежных дисциплин при решении профессиональных задач, проводить синтез органических соединений с использованием имеющихся методик Имеет практический опыт: расшифровки результатов спектральных методов исследования органических соединений, установления строения органических соединений с использованием физических методов исследования, написания отчета по научно-исследовательской работе (курсовой проект)</p>
Физическая химия	<p>Знает: теоретические основы химической термодинамики и кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа, электрохимии, основные термодинамические и термохимические характеристики веществ, параметры химического и фазового равновесия, кинетические параметры химических реакций и закономерности их изменения в физико-химических процессах, основные законы</p>

	<p>базовых разделов физической химии Умеет: применять основные законы физической химии для решения теоретических и практических задач химической направленности и анализа полученных результатов, осуществлять эксперименты в области физической химии, на основе экспериментальных данных определять термодинамические и кинетические характеристики физико-химических процессов, использовать основные законы физической химии для анализа и интерпретации результатов экспериментов химической направленности</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
Коллоидная химия	<p>Знает: современные представления о дисперсном состоянии вещества, факторы устойчивости дисперсных систем, их особые свойства, значение поверхностных явлений для оптимизации и интенсификации технологических процессов в промышленности, экспериментальные методы исследования свойств дисперсных систем Умеет: получать дисперсные системы и изучать их свойства</p> <p>Имеет практический опыт: планирования и проведения исследования свойств дисперсных и коллоидных систем с применением соответствующего оборудования и приборов, обработки экспериментальных результатов с использованием методов математической статистики</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75	
Подготовка к зачету	17,75	17,75	
Домашнее задание в виде решений задач.	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Изомерия органических и неорганических соединений: структурная, геометрическая, оптическая.	8	4	4	0
2	Номенклатура изомеров: правила, обозначения, старшинство заместителей, построение проекционных формул	32	16	16	0
3	Симметрия молекул	24	12	12	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Изомерия органических и неорганических соединений	4
2	2	Номенклатура изомеров: старшинство заместителей, правило последовательности	2
3	2	Проекция Фишера	4
4	2	Проекция Ньюмена, <i>pref-parf</i> , эритро-трео конфигурации стереоизомеров	4
5	2	S,R-номенклатура стереоизомеров, рацематы	2
6	2	Энантиомерия. Диастереомерия.	4
7	3	Элементы симметрии в молекулах.	4
8	3	Асимметрия и хиральность	4
9	3	Точечные группы симметрии	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изомерия органических и неорганических соединений	4
2	2	Номенклатура изомеров: старшинство заместителей, правило последовательности	2
3	2	Проекция Фишера	4
4	2	Проекция Ньюмена, <i>pref-parf</i> , эритро-трео конфигурации стереоизомеров	4
5	2	S,R-номенклатура стереоизомеров, рацематы	2
6	2	Энантиомерия. Диастереомерия.	4
7	3	Элементы симметрии в молекулах.	4
8	3	Асимметрия и хиральность	4
9	3	Точечные группы симметрии	4

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к зачету	Илиел, Э. Основы органической стереохимии Текст учеб. пособие для хим. фак. вузов Э. Илиел, С. Вайлен, М. Доил; пер. с англ. З. А. Бредихиной ; под ред. А. А. Бредихина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 703 с. ил. Ногради, М. Стереохимия Основные понятия и прил. Пер. с англ. В. А. Никанорова; Предисл. В. Никанорова, У. Оллиса. - М.: Мир, 1984. - 391 с. ил. Харгиттаи, И. Симметрия глазами химика Пер. с англ. В. С. Мاستрюкова. - М.: Мир, 1989. - 494 с. ил.	6	17,75
Домашнее задание в виде решений задач.	Дядченко В.П. Основные понятия стереохимии: Учебное пособие для студентов и аспирантов химических факультетов университетов. <a href="https://e.lanbook.com/book/110963">https://e.lanbook.com/book/110963</a> Барташевич Е. В. Стереохимия и симметрия молекул Текст учеб. пособие для бакалавров по направлению "Химия" Е. В. Барташевич, Д. К. Никулов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 72, электронная версия	6	20

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольная работа Стереохимическая номенклатура	1	20	По теме "Стереохимическая номенклатура" проводится контрольная работа, состоящая из задач по вариантам. За каждую можно набрать максимум 2 балла. Баллы снижаются за неправильно определенную конфигурацию асимметрического центра, неверное ранжирование старшинства заместителей, отсутствие решения или при оформлении ответа. Критерии оценки: Максимальный балл (2) за одно из заданий контрольной работы присваивается: 1) только в случае своевременной сдачи решения, 2) при отсутствии ошибок в номенклатуре,	зачет

						безошибочной графической иллюстрации ответа в виде проекционных формул, рисунков структуры молекул. Баллы снижаются: 1) за просрочку сдачи отчета, 2) частичное выполнение задания, 3) наличие ошибок в проекциях или номенклатуре. Если на какой-либо вопрос ответ отсутствует, за него присваивается 0 баллов.	
2	6	Текущий контроль	Контрольная работа Симметрия	1	10	По теме "Симметрия" проводится контрольная работа по вариантам. За каждую из задач в Контрольной работе можно набрать максимум 2 балла. Баллы снижаются за неправильно определенную конфигурацию асимметрического центра, неверное ранжирование старшинства заместителей, отсутствие решения или при оформлении ответа. Критерии оценки: Максимальный балл (2) за одно из заданий контрольной работы присваивается: 1) только в случае своевременной сдачи решения, 2) при отсутствии ошибок в номенклатуре, безошибочной графической иллюстрации ответа в виде проекционных формул, рисунков структуры молекул. Баллы снижаются: 1) за просрочку сдачи отчета, 2) частичное выполнение задания, 3) наличие ошибок в проекциях или номенклатуре. Если на какой-либо вопрос ответ отсутствует, за него присваивается 0 баллов.	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольная работа Заместительный тест	1	10	По теме "Заместительный тест" проводится контрольная работа по вариантам. За каждую из задач в Контрольной работе можно набрать максимум 2 балла. Баллы снижаются за неправильно определенную конфигурацию асимметрического центра, неверное ранжирование старшинства заместителей, отсутствие решения или при оформлении ответа. Критерии оценки: Максимальный балл (2) за одно из заданий контрольной работы присваивается: 1) только в случае своевременной сдачи решения, 2) при отсутствии ошибок в номенклатуре, безошибочной графической иллюстрации ответа в виде проекционных формул, рисунков структуры молекул. Баллы снижаются: 1) за просрочку сдачи отчета, 2) частичное выполнение задания, 3)	зачет

						наличие ошибок в проекциях или номенклатуре. Если на какой-либо вопрос ответ отсутствует, за него присваивается 0 баллов.	
4	6	Текущий контроль	Контрольная работа Стереохимия циклических систем	1	10	По теме "Стереохимия циклических систем" проводится контрольная работа по вариантам. За каждую из задач в Контрольной работе можно набрать максимум 2 балла. Баллы снижаются за неправильно определенную конфигурацию асимметрического центра, неверное ранжирование старшинства заместителей, отсутствие решения или при оформлении ответа. Критерии оценки: Максимальный балл (2) за одно из заданий контрольной работы присваивается: 1) только в случае своевременной сдачи решения, 2) при отсутствии ошибок в номенклатуре, безошибочной графической иллюстрации ответа в виде проекционных формул, рисунков структуры молекул. Баллы снижаются: 1) за просрочку сдачи отчета, 2) частичное выполнение задания, 3) наличие ошибок в проекциях или номенклатуре. Если на какой-либо вопрос ответ отсутствует, за него присваивается 0 баллов.	зачет
5	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	Тест включает 10 вопросов для каждого студента. За каждый правильный ответ присваивается 2 балла. Всего за итоговый тест можно набрать максимум 20 баллов. Критерии оценки: Максимальный балл (2) за одно из заданий присваивается в случае безошибочного выбора правильного или правильных ответов. Баллы снижаются на 50%, если дан только один из 2-х правильных ответов, снижаются до 33%, если дана только 1/3 правильных ответов.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Обучающийся вправе повысить свой рейтинг, пройдя процедуру сдачи зачета в виде электронного тестирования. На выполнение теста отводится 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения



### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: стереохимическую номенклатуру, правила обозначений конфигурации молекулы, элементы симметрии и точечные группы симметрии молекул, влияние стереохимии и симметрии молекул на свойства химических соединений и их спектральные характеристики			+	+	+
ПК-1	Умеет: определять, интерпретировать и ранжировать структурную информацию о пространственном строении молекул, требуемую для рациональной номенклатуры и прогнозов свойств химических соединений	+	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### Печатная учебно-методическая документация

##### а) основная литература:

1. Барташевич, Е. В. Стереохимия и симметрия молекул [Текст] учеб. пособие для бакалавров по направлению 020100 "Химия" Е. В. Барташевич, Д. К. Никулов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Хим. фак.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 72, [1] с. электрон. версия
2. Илиел, Э. Основы органической стереохимии [Текст] учеб. пособие для хим. фак. вузов Э. Илиел, С. Вайлен, М. Дойл ; пер. с англ. З. А. Бредихиной ; под ред. А. А. Бредихина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 703 с. ил.

##### б) дополнительная литература:

1. Илиел, Э. Основы органической стереохимии [Текст] Э. Илиел, С. Вайлен, М. Дойл ; пер. с англ. З. А. Бредихиной ; под ред. А. А. Бредихина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 703 с. ил.

##### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал структурной химии
2. Журнал «Известия Академии наук. Серия химическая» публикует работы по всем направлениям химической науки, в том числе по общей и неорганической химии, физической химии, химической физике, органической химии, металлоорганической и координационной химии, химии природных соединений, биоорганической и биомолекулярной химии, химии полимеров, супрамолекулярной химии, нанохимии, химии материалов, а также статьи междисциплинарного характера.

##### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Потапов, В. М. Стереохимия Учебн. пособие для студентов хим. спец. ун-тов. - М.: Химия, 1976. - 696 с. ил.
2. Е.В. Барташевич, Д.К. Никулов. СТЕРЕОХИМИЯ И СИММЕТРИЯ МОЛЕКУЛ. Учебное пособие. Челябинск, Издательский центр ЮУрГУ, 2011

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Потапов, В. М. Стереохимия Учебн. пособие для студентов хим. спец. ун-тов. - М.: Химия, 1976. - 696 с. ил.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Руководство по использованию ПО ChemCraft <a href="http://www.amsmod.susu.ru/">http://www.amsmod.susu.ru/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дядченко, В. П. Основные понятия стереохимии : учебное пособие / В. П. Дядченко. — Москва : Техносфера, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-94836-470-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/110963">https://e.lanbook.com/book/110963</a> (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семчиков, Ю. Д. Введение в химию полимеров : учебное пособие / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1325-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168437">https://e.lanbook.com/book/168437</a> (дата обращения: 24.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. BlueSnap-Chemcraft(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Crystallographic Data Centre(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	202 (1а)	Проектор, компьютер