

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЛПУ»)

Институт естественных наук

Кафедра химии и биохимии

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
естественных наук

 С.Ю. Гавриков  
«17» января 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Сtereoхимические аспекты создания практически важных веществ

По направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программа магистратуры Биохимия

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс I

Луганск. 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 04.04.01 Химия и программе магистратуры Биохимия очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (с изменениями и дополнениями), Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 4 марта 2014 г. № 121н (с изменениями и дополнениями).

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Профессор кафедры химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», доктор химических наук, профессор Дяченко Владимир Данилович.

Утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

Протокол от «10» сентября 2025 г. № 6

Заведующий кафедрой химии и биохимии


 В.Д. Дяченко

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института естественных наук

 С.Н. Несторенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины – на основе современных теоретических представлений о стереохимии органических соединений сформировать у обучающихся научную базу для освоения последующих и специальных профессиональных дисциплин.

Задачи: формирование у обучающихся правильного представления об основах стереохимии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Стереохимические аспекты создания практически важных веществ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений (Б1.В.01), дисциплин подготовки студентов.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания общей химии, умения прослушивать и осмысливать лекционный материал, навыки решения задач в ходе выполнения индивидуальных заданий по основным разделам курса.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Неорганическая химия», «Физико-химические методы исследования вещества», «Органическая химия», «Химия высокомолекулярных соединений» и служит основой для дальнейшего освоения дисциплин «Азотсодержащие лекарственные вещества», «История создания современных лекарств», «Синтез лекарственных средств с противоопухолевым и сердечно-сосудистым действием», «Химические аспекты жизненных процессов».

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-3. Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля ОПК-3.2. Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.3. Использует современные	Знает: как использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля. Умеет: использовать стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности. Владеет навыками: использования современных

	вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием	вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2. Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук	ПК-2.1. Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных ПК-2.2. Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)	Знает: приёмы теоретического анализа пространственного строения молекул органических веществ и интермедиатов химических реакций и причины стереодифференциации в наиболее широко распространённых и практически значимых органических реакциях. Умеет: проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных. Владеет навыками: анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии.

## 4. Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно-заочная форма / Заочная форма
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>216</b> <b>(6 зач. ед)</b>	-
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов), в том числе:</b>	<b>72</b>	-
Лекции	26	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	46	-
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	-	-
<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>144</b>	-

<b>(всего часов)</b>		
Форма аттестации	Экзамен (1 семестр) / Экзамен (2 семестр)	-

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

### Раздел 1. Стереохимия углеводородов

Тема 1. Основные понятия стереохимии. Введение. Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность – свойство трехмерных объектов. Элементы симметрии и хиральности. Симметрия и асимметрия в химии, основы теории точечных групп. История возникновения и развития стереохимических представлений и методов. Графические задачи в химии (представления о графической химии). Основные понятия стереохимии. Стереохимические особенности атома углерода. Молекулярные модели и проекционные формулы. Конфигурация и конформация. Энантиомерия и диастереомерия. Стереохимические номенклатуры. Абсолютная и относительная конфигурации. Оптическая активность, хиральность и асимметрия молекул.

Тема 2. Методы исследования в стереохимии. Поляриметрия, хирооптические и другие методы исследования в стереохимии. Статическая, динамическая стереохимия и конформационный анализ. Методы получения оптически активных веществ. Синтезы на основе природных оптически активных веществ. Методы, основанные на расщеплении рацематов. Ассиметрический синтез и его модификации. Биохимические методы. Определение пространственной конфигурации. Определение конфигурации диастереоизомеров. Методы определения конфигурации энантиомеров: химическая корреляция, сравнение оптического вращения, метод квазирацематов, кинетическое расщепление и другие методы.

Тема 3. Стереохимия основных классов углеводородов. Стереохимия алканов и их производных. Конформационный анализ алканов и их производных. Конформация диастереомеров. Оптически активные алифатические соединения. Влияние строения на оптическую активность и методы ее расчета. Стереохимия реакций алифатических соединений: реакции нуклеофильного, электрофильного и свободнорадикального замещения у насыщенного атома углерода. Стереохимия алициклических соединений. Особенности пространственной изомерии в циклах. Напряжения в циклических системах. Стереохимия малых циклов. Стереохимия циклогексановых соединений: форма колец, аксиальные и экваториальные заместители, конверсия, конформационная энергия. Стереохимия реакций производных циклогексана. Средние циклы, особенности их строения и свойства (трансанулярные взаимодействия и реакции). Макроциклы.

Конденсированные системы. Спираны. Каркасные структуры. Стереохимия соединений с кратными С=С-связями. Е,Z-изомерные алкены, их свойства, устойчивость и взаимопревращения. Получение Е,Z-изомеров. Стереохимия реакций присоединения по двойной С=С связи. Стереохимия соединений с кратными связями в цикле: циклоолефины, циклооктатетраен, циклоалкины. Кумулены. Перициклические реакции и их стереохимия. Перициклические и реакции и их классификация. Электроциклические реакции. Циклоприсоединение. Сигматропные реакции. Стереохимия ароматических соединений. Конформации замещенных аренов. Стерические нарушения сопряжения. Пространственное препятствие в реакциях ароматических соединений. Оптиически активные ароматические соединения: производные бензола с хиральной боковой цепью, производные дифенила, циклофаны, анса-соединения, гелицены. Динамическая стереохимия. Механизмы реакций органических соединений, их классификация и стереохимические аспекты.

## Раздел 2. Стереохимия элементоорганических соединений

Тема 4. Стереохимия азотсодержащих соединений, соединений серы, фосфора, кремния и бора. Стереохимия соединений азота и некоторых других элементов. Стереохимия аминов. Стереохимия соединений азота, связанного двойной связью: оксимы, гидразоны, основания Шиффа, азасоединения. Оптическая активность соединений четырехкоординационного азота. Стереохимия соединений серы, фосфора, кремния и бора.

Тема 5. Стереохимия природных соединений. Стереохимия природных и комплексных соединений. Представления о пространственном строении углеводов, белков, нуклеиновых кислот. Стереоспецифичность биохимических процессов. Проблема возникновения первичной асимметрии. Стереохимия комплексных соединений. Перспективные направления развития стереохимии.

### 4.3. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	Основные понятия стереохимии.	4	-
2.	Методы исследования в стереохимии.	4	-
3.	Стереохимия основных классов углеводов.	6	-
2 семестр			
4.	Стереохимия азотсодержащих соединений, соединений серы, фосфора, кремния и бора.	6	-
5.	Стереохимия природных соединений.	6	-
Итого:		26	-

### 4.4. Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр			
1.	Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность – свойство трехмерных объектов. Элементы симметрии и хиральности.	4	-
2.	Стереохимические особенности атома углерода. Молекулярные модели и проекционные формулы. Конфигурация и конформация.	4	-
3.	Энантиомерия и диастереомерия. Стереохимические номенклатуры. Абсолютная и относительная конфигурации. Оптическая активность, хиральность и асимметрия молекул.	4	-
4.	Методология научного поиска. Общие методы научного познания. Химический эксперимент.	4	-
5.	Работа с литературой. Информация в науке. Источники информации. Работа с библиотеками. Электронные ресурсы. Техника работы с литературой.	4	-
6.	Методы получения оптически активных веществ.	4	-
2 семестр			
7.	Стереохимия соединений серы, фосфора, кремния и бора.	4	-
8.	Стереохимия соединений азота и некоторых других элементов. Стереохимия аминов.	4	-
9.	Стереохимия природных и комплексных соединений.	4	-
10.	Представления о пространственном строении углеводов, белков, нуклеиновых кислот.	4	-
11.	Стереоспецифичность биохимических процессов.	4	-
12.	Проблема возникновения первичной асимметрии.	2	-
Итого:		46	-

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма / заочная форма
1 семестр				
1.	Понятие о симметрии и асимметрии. Хиральность – свойство трехмерных	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам.	10	-

	объектов. Элементы симметрии и хиральности.	оформление лабораторных журналов		
2.	Сtereoхимические особенности атома углерода. Молекулярные модели и проекционные формулы. Конфигурация и конформация.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
3.	Энантиомерия и диастереомерия. Stereoхимические номенклатуры. Абсолютная и относительная конфигурации. Оптическая активность, хиральность и асимметрия молекул.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
4.	Методология научного поиска. Общие методы научного познания. Химический эксперимент.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
5.	Работа с литературой. Информация в науке. Источники информации. Работа с библиотеками. Электронные ресурсы. Техника работы с литературой.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
6.	Методы получения оптически активных веществ.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
2 семестр				
7.	Сtereoхимия соединений серы, фосфора, кремния и бора.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	14	-



8.	Стереохимия соединений азота и некоторых других элементов. Стереохимия аминов.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
9.	Стереохимия природных и комплексных соединений.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
10.	Представления о пространственном строении углеводов, белков, нуклеиновых кислот.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
11.	Стереоспецифичность биохимических процессов.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
12.	Проблема возникновения первичной асимметрии.	написание конспекта, ответы на вопросы, подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторных журналов	12	-
<b>Итого:</b>			144	-

**4.7. Курсовые работы / проекты** не предусмотрены учебным планом.

## **5. Методическое обеспечение, образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных учебников, химических программ при подготовке к лекциям и лабораторным работам.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при подготовке к лабораторным работам, выполнение групповых домашних заданий (Раздел 1. Стереохимия углеводов; Раздел 2. Стереохимия элементоорганических соединений).

## **6. Формы контроля освоения учебной дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине в различных формах: выполнение письменных домашних заданий и контрольных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (1 и 2 семестры).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (приложении).

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

А) основная литература:

1. Илиел Э. Основы органической стереохимии / Э. Илиел, С. Вайлен, М. Дойл. - М. : Бином, 2007. - 703 с.
2. Бакстон Ш. Введение в стереохимию органических соединений / Ш. Бакстон, С Робертс. - М. : Мир, 2005. - 311 с.
3. Денисов, В. Я. Стереохимия органических соединений : учебное пособие / В. Я. Денисов, Д. Л. Мурышкин, Т. Н. Грищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2013. — 228 с. — ISBN 978-5-8353-1526-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44325>

Б) дополнительная литература:

1. Дядченко, В. П. Основные понятия стереохимии / В. П. Дядченко. — Москва : Техносфера, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-94836-470-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84695.html>
2. Ногради М. Стереоселективный синтез / М. Ногради. - М. : Мир, 1989. - 406 с.
3. Верещагин А.Н. Конформационный анализ углеводов и их производных / А.Н. Верещагин, В.Е. Катаев, А.А. Бредехин. - М. : Наука, 1990. - 295 с.

В) Интернет-ресурсы:

1. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. [www.elementy.ru](http://www.elementy.ru)
3. [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
4. [www.chemport.ru](http://www.chemport.ru)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитория,

оснащенная презентационной техникой (мультимедийная доска, проектор, экран, ноутбук).

Лабораторные работы: лаборатория органической и биоорганической химии, оснащенная доской, таблицами, химическими реактивами, лабораторной посудой, необходимым оборудованием.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]