

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

« 30 »

июня

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.07 СТЕРЕОХИМИЯ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Органическая и биоорганическая химия
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Стереохимия» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил:

А.В. Беспалов, канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 17 от «07» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Доценко В.В.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 17 от «07» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «27» июня 2017 г.

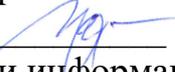
Председатель УМК факультета

Стороженко Т.П.



Рецензенты:

  
Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

  
Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф. общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Стереохимия» является изучение базовых понятий стереохимии и особенностей пространственного строения органических веществ различных классов, а также формирование у студентов знаний и умений, позволяющих определять стереохимическую структуру органических соединений различного строения, а также пользоваться современной стереохимической номенклатурой.

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Стереохимия» состоят в освоении профессиональных знаний и получении профессиональных навыков в области стереохимии органических соединений различных классов.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Стереохимия» относится к вариативной части и является обязательной дисциплиной.

Освоению данной дисциплины предшествует изучение дисциплин «Органическая химия» и «Химия гетероциклических соединений». Данная дисциплина изучается параллельно с дисциплиной «Теоретические основы органической химии».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций (ПК):

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-3	Владением системой фундаментальных химических понятий	базовые понятия современной стереохимии	определять стереохимическую конфигурацию органических веществ различного строения	современной стереохимической номенклатурой
2.	ПК-4	Способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	особенности пространственного строения органических молекул различных классов	устанавливать взаимосвязь между пространственным строением соединения и его физическими и химическими свойствами	базовыми навыками химического синтеза соединений с определенной стереохимической структурой

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			8
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		36	36
Занятия лекционного типа		12	12
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)		24	24
<b>Иная контактная работа:</b>			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа (всего), в том числе:</b>		31,8	31,8
Оформление лабораторных работ		10	10
Изучение теоретического материала		10	10
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,2</b>	<b>40,2</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Геометрия простых молекул	4	2			2
2.	Конформационная изомерия	18	2		8	8
3.	Оптическая изомерия	24	4		10	10
4.	Геометрическая изомерия	8,8	2		4	4,8
5.	Методы получения стереоизомеров	13	2		2	7
	<b>Итого по дисциплине:</b>		<b>12</b>		<b>24</b>	<b>31,8</b>

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Геометрия простых молекул	Строение молекулы метана с точки зрения модели гибридизации и теории МО. Общие представления о строении молекул этилена и ацетилен. Особенности пространственного строения кумулированных полиенов. Стереохимия простых молекул, содержащих в своем составе гетероатомы. Строение молекул азот-, кислород-, фосфор- и серусодержащих соединений. Геометрия карбокатионов, карбанионов, свободных радикалов и карбенов.	решение задач
2.	Конформационная изомерия	Конформационная изомерия этана и бутана. Общие принципы определения конформаций несимметрично замещенных алканов. Общие принципы конформационного анализа циклических систем. Конформационная изомерия циклогексана и его моно- и дизамещенных производных. Конформационная изомерия циклопентановых систем. Строение молекул циклобутана и циклопропана. Конформации би- и полициклических систем.	решение задач, ЛР1
3.	Оптическая изомерия	Оптическая изомерия: хиральность, проекционные формулы Фишера, оптически активные соединения. Основы поляриметрии. Правила последовательности Кана-Ингольда-Прелога. Особенности стереохимии аминокислот и моносахаридов.	решение задач
4.	Оптическая изомерия	Мезо-соединения и псевдоасимметрические центры. Прохиральные центры. Хиральность азот- и фосфорсодержащих соединений. Хиральные аллены. Бифенилы, бинафтилы и спиральные структуры как примеры хиральных систем без асимметрического атома углерода.	решение задач, ЛР 2,3
5.	Геометрическая изомерия	Геометрическая изомерия циклических систем, соединений с двойной связью и	решение задач, ЛР 4

		сопряженных систем.	
6.	Методы получения стереоизомеров	Расщепление рацематов. Хроматографические методы разделения рацемических смесей. Рацемизация. Асимметрический синтез. Асимметрический катализ. Методы определения энантиомерной чистоты.	решение задач

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинары не предусмотрены учебным планом

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Конформационная изомерия	Синтез трифенилметана. Часть 1. Получение бензгидрола.	ЛР1
2.	Конформационная изомерия	Синтез трифенилметана. Часть 2. Получение целевого продукта.	ЛР1
3.	Оптическая изомерия	Синтез (R,S)-2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтила твердофазным способом.	ЛР2
4.	Оптическая изомерия	Синтез (R,S)-2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтила гетерофазным способом.	ЛР3
5.	Геометрическая изомерия	Синтез (Z)-1,2-Дифенилдиазен-1-оксида (азоксибензола).	ЛР4
6.	-//-	Решение задач.	решение задач

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Изучение теоретического материала	1 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70742">https://e.lanbook.com/book/70742</a> . - Загл. с экрана. 2 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с.

		3 Реутов, О.А. Органическая химия [Текст]: учебник для студентов вузов: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010-2011. - 2460 с.
2.	Оформление лабораторных работ	1 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84123">https://e.lanbook.com/book/84123</a> . - Загл. с экрана.
3.	Подготовка к текущему контролю	1 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70742">https://e.lanbook.com/book/70742</a> . - Загл. с экрана. 2 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с. 3 Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 544 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/45971">https://e.lanbook.com/book/45971</a> . - Загл. с экрана.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### 3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Стереохимия» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическая работа (решение задач с коллективным обсуждением).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лекции	Лекция-диалог	2

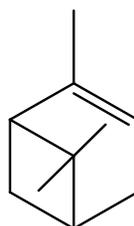
Лабораторные работы	Работа в малых группах	16
Итого		18

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

##### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

###### 1 Примеры задач для коллективного решения в аудитории

1. Известно, что для соединений, молекулы которых содержат  $n$  хиральных центров, число оптических изомеров ( $N$ ) определяется как  $N=2^n$ . Тем не менее для  $\alpha$ -пинена известны лишь два оптических изомера. По какой причине для этого соединения общее правило не выполняется? Для каких других типов структур можно ожидать меньшее число изомеров?



2. Антибиотик микомицин проявляет высокую оптическую активность:  $[\alpha]_D = -130^\circ$ . Какие особенности строения этого вещества определяют его оптическую активность?



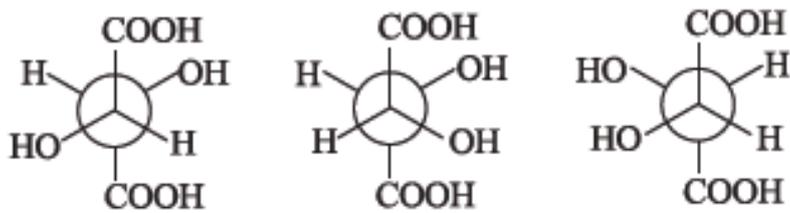
3. Приведите пространственные структуры следующих хиральных молекул:

- (S)-2-Аминобутановая кислота.
- (R)-Пентанол-2.
- (S)-3-Хлоргексан.
- (R)-3-Метилпентен-1.
- (S)-2-Гидроксициклобутанон-1.
- (R)-2-Метилбутаналь.
- (R)-1-Бром-1-иодэтан.
- (S)-1-Бром-2-иодпропан

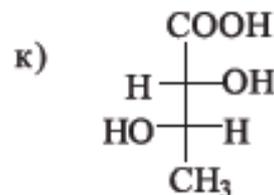
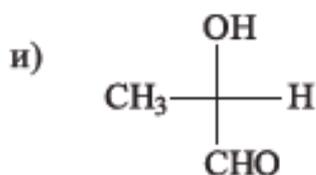
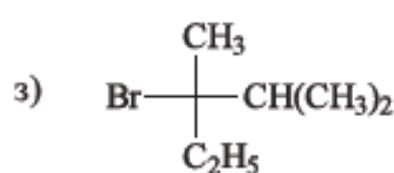
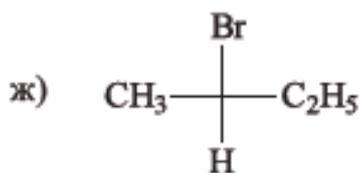
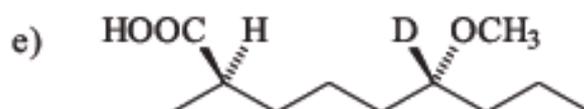
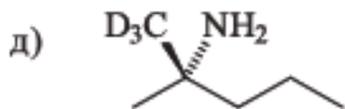
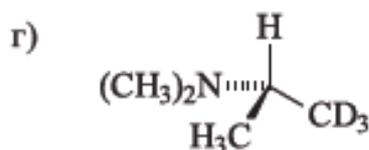
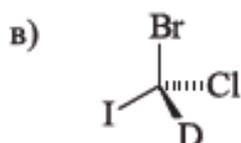
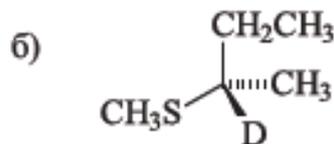
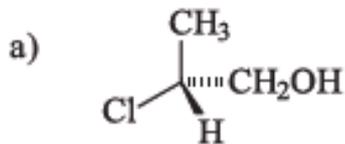
4. Расположите группы по старшинству согласно правилу Кана-Ингольда-Прелога. Приведите (R)-конфигурацию четырех соединений, предполагая, что эти заместители связаны с одним атомом углерода.

- $\text{CH}_3$ -, Br-,  $\text{CH}_3\text{CH}_2$ -, H-
- $\text{CH}_3$ -,  $\text{ClCH}_2$ -,  $\text{HOCH}_2$ -, HO-
- H-,  $\text{CH}_3$ -,  $\text{C}_6\text{H}_5$ -, HO-
- $\text{CH}_3\text{CH}_2$ -,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2$ -, OH-, HOOC-

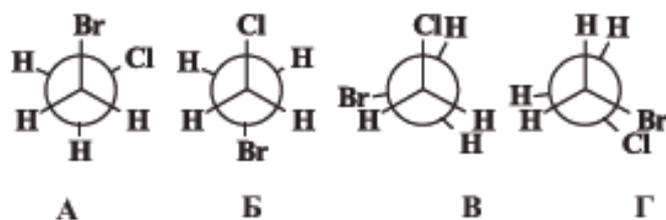
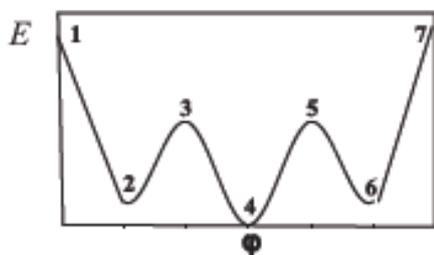
5. Приведены проекции Ньюмена для трех изомеров винной кислоты. Укажите (R,R)-, (S,S)- и мезо-изомеры.



6. Укажите (R)- или (S)-конфигурации хиральных центров.

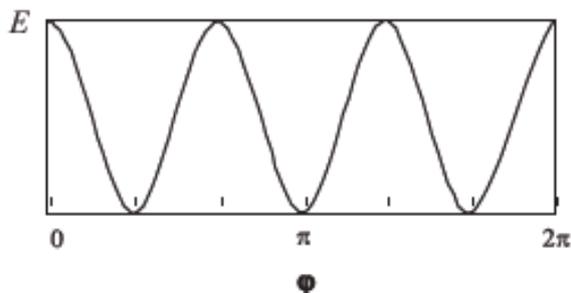


7. Каким точкам (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) соответствует величина потенциальной энергии конформаций А, Б, В и Г молекулы 1-бром-2-хлорэтана в зависимости от величины двугранного угла  $\phi$ ?



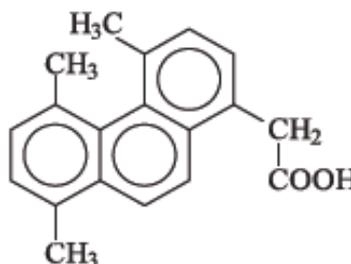
8. Какому соединению соответствует энергетический профиль вращения вокруг связи С-С (положение связи показано в молекуле)?

- а)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CH}_3$
- б)  $\text{BrCH}_2\text{-CH}_3$
- в)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$
- г)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
- д)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br-CH}_3$
- е)  $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{CH}_3$



9. Хлорирование (S)-2-метил-1-хлорбутана, инициируемое УФ-светом, приводит к смеси соединений, из которой выделены 2-метил-1,2-дихлорбутан и 2-метил-1,3-дихлорбутан. Какова стереохимия полученных соединений?

10. Сколько стереоизомеров могут иметь следующие соединения? Какой тип изомерии встречается здесь?



## 2 Примеры контрольных вопросов и заданий к лабораторным работам

1. Какие методы лабораторного синтеза бензгидрола Вам известны? Какой из способов на Ваш взгляд является наиболее удобным?

2. Приведите механизм получения трифенилметана из бензгидрола. Почему для проведения данного синтеза необходима безводная среда (сухой бензол, безводный хлорид алюминия)?

3. Какую форму имеет молекула трифенилметана?

4. Для каких органических соединений характерна аксиальная хиральность?

5. Сколько оптических изомеров 2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтила существует? Изобразите их стереохимические формулы.

6. Каким образом можно получить оптически активный 2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтил?

7. Где применяется 2,2'-дигидрокси-1,1'-бинафтил?

8. Какие еще хиральные лиганды с аналогичной структурой Вам известны?

9. Какая форма – цис- или транс-азобензол будет более устойчива и почему? В каких условиях транс-азобензол может превращаться в цис-изомер?

10. Какие азотсодержащие соединения способны существовать в виде *цис-транс*-изомеров?

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 1 Список вопросов для подготовки к зачету

1. Строение молекулы метана с точки зрения модели гибридизации и теории МО. Понятие о методе фотоэлектронной спектроскопии.

2. Общие представления о строении молекул этилена и ацетилена. Строение кумулированных полиенов.

3. Стереохимия углеродных интермедиатов: карбокатионов, карбанионов и карбенов.
4. Стереохимия простых молекул, содержащих в своем составе гетероатомы. Строение молекул азот-, кислород-, фосфор- и серусодержащих соединений.
5. Конформационная изомерия этана и бутана.
6. Общие принципы определения конформаций несимметрично замещенных алканов.
7. Конформационная изомерия циклогексана и его моно- и дизамещенных производных.
8. Конформационная изомерия циклопентановых систем.
9. Строение молекул циклобутана и циклопропана.
10. Конформации би- и полициклических систем.
11. Оптическая изомерия: хиральность, проекционные формулы Фишера, оптически активные соединения.
12. Основы поляриметрии, принцип работы поляриметра.
13. Правила последовательности Кана-Ингольда-Прелога.
14. Особенности стереохимии аминокислот и моносахаридов.
15. Мезо-соединения и псевдоасимметрические центры.
16. Прохиральные центры.
17. Хиральность азот- и фосфорсодержащих соединений.
18. Хиральные аллены.
19. Бифенилы и бинафтилы как примеры хиральных систем без асимметрического атома углерода.
20. Спиральные структуры как примеры хиральных систем без асимметрического атома углерода.
21. Геометрическая изомерия циклических систем.
22. Геометрическая изомерия соединений с двойной связью и сопряженных систем.
23. Расщепление рацематов.
24. Хроматографические методы разделения рацемических смесей. Рацемизация.
25. Асимметрический синтез. Асимметрический катализ.
26. Методы определения энантиомерной чистоты.

Критерии оценки	Оценка	Уровень
Студент успешно освоил все разделы изучаемой дисциплины и стереохимическую номенклатуру, самостоятельно выполнил и защитил лабораторные работы, сформировал систему знаний и умений в области стереохимии органических соединений, в которой могут присутствовать ошибки и допущения, не имеющие принципиального характера.	«зачтено»	базовый уровень
Студент плохо владеет теоретическим материалом и стереохимической номенклатурой, не способен самостоятельно защитить лабораторные работы, система знаний в области стереохимии органических соединений содержит большое число ошибок, либо вовсе не сформирована.	«не зачтено»	менее 50%, уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная литература:**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

1 Боровлев, И.В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Боровлев. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70742>. - Загл. с экрана.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1 Илиел, Э. Основы стереохимии [Текст] = Elements of stereochemistry / Э. Илиел; пер. с англ. В. М. Демьянович; под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 119 с.

2 Реутов, О.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник: в 4 ч. / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 3-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016-2017. - 2472 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166> (94167, 94168, 84139). - Загл. с экрана.

3 Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова, Е.Д. Матвеева. - Электрон. дан. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 571 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84123>. - Загл. с экрана.

4 Денисов, В.Я. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Б. Ткаченко, Т.В. Чуйкова. - Электрон. дан. - СПб: Лань, 2014. - 544 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45971>. - Загл. с экрана.

### **5.3. Периодические издания:**

1 Журнал структурной химии - российский научный журнал физико-химического профиля, адресованный специалистам, работающим в области квантовой химии, физических методов исследования, кристаллохимии, строения жидкостей, а также широкому кругу химиков.

2 Журнал органической химии - российский научный журнал, публикующий статьи по теоретическим проблемам органической химии, механизмам реакций

органических соединений, соотношениям между физическими свойствами, реакционной способностью и строением, по новым реакциям и методам получения органических соединений, по основным проблемам развития важнейших направлений органического синтеза.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).
2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).
3. База данных издательства Springer (<http://link.springer.com>).
4. База данных рефератов и цитирования Scopus (<http://www.scopus.com>).
5. База данных рефератов и цитирования Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное изучение дисциплины «Стереохимия» требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

- 1) ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

2) поработать с конспектом лекции по теме занятия, а также ознакомиться с рекомендуемой литературой и (при необходимости) дополнительными источниками информации в виде периодических изданий и Интернет-ресурсов.

При выполнении практической работы студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя. Каждый студент должен стремиться активно работать на практических занятиях.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – защита лабораторных работ, устный опрос.
3.	Подготовка к текущему контролю	Изучение теоретического материала, необходимого для успешной защиты лабораторных работ, коллективного решения предложенных задач и других видов текущего контроля. Форма контроля – все виды текущего контроля.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.
2. Консультирование посредством электронной почты.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

### 8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).

### 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине «Стереохимия», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 410с, ул. Ставропольская, 149 (учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: рефрактометр ИРФ-454Б2М, рефрактометр УРЛ-1, весы лабораторные электронные А&D ЕК-410i, магнитные мешалки ИКА HS 7 – 6 шт., электроплитки – 8 шт., сушильный шкаф, наборы химической посуды и реактивов).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, ул.

	работа	Ставропольская, 149 (компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).
--	--------	---