

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол от № 14 «27» 05. 2019г.  
Зав. кафедрой Галипов Р.Ф.

Согласовано:  
Председатель УМК химического факультета  
Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Введение в стереохимию биоорганических соединений


Часть, формируемая участниками образовательных отношений Б1.В.06

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) подготовки  
Биоорганическая химия

Квалификация  
Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Латыпова Э.Р. (подпись, Фамилия И.О.)

Для приема 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: Латыпова Э.Р.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных  
спланируемыми результатами освоения образовательной программы  
(с ориентацией на карты компетенций)**

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<i>ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</i>	<i>ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.</i>	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.
		<i>ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.</i>	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
		<i>ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов</i>	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов
		<i>ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием</i>	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

	<i>ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания</i>	<i>ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии</i>	Знать: Основные понятия и законы химии
		<i>ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии</i>	Уметь: Применять основные законы химии
		<i>ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.</i>	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.
	<i>ПК-4. способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов</i>	<i>ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук</i>	Знать: основные законы химии и смежных наук
		<i>ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</i>	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
		<i>ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов</i>	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Введение в стереохимию биоорганических соединений» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Введение в стереохимию биоорганических соединений» являются, формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области стереохимии биоорганических соединений, ее актуальных проблемах, знакомство с современными методами направленного получения оптически активных соединений путем проведения стереоспецифических реакций продуктов и создания лекарственных препаратов на их основе.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: при освоении данной дисциплины требуются самые высокие знания, умения и навыки, приобретённые в результате освоения всех предшествующих дисциплин, особенно таких, как органическая химия, стереохимия, физическая химия, математика, информатика, физика, общая химия, неорганическая химия, аналитическая химия, философия, иностранный язык, квантовая химия.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки. Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности

Код и формулировка компетенции **ПК-3**. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и <b>системное</b> владение системой фундаментальных химических понятий

Код и формулировка компетенции **ПК-4**. Способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных	Фрагментарное владение навыками анализа и обработки результатов	Успешное и <b>системное</b> владение навыками применения основных естественнонаучных законов



полученных результатов	результатов		и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов
------------------------	-------------	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ПК-2.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-2.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-2.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-2.4</i> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-3.1.</i> Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-3.2.</i> Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Индивидуальный, групповой опрос,

		коллоквиум, тест
<i>ПК-3.3.</i> Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-4.1.</i> Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-4.2</i> Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
<i>ПК-4.3.</i> Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Перевод оценки из 100-балльной в систему зачет/незачет производится следующим образом:

- зачтено– от 59 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- не зачтено– от 0 до 59 баллов.

**Индивидуальный опрос** проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

**Групповой опрос** проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

#### **Критерии оценки (в баллах) индивидуального и группового опроса:**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом вопросе.

#### **Перечень вопросов для индивидуального и группового опроса**

1. Основные понятия стереохимии.

2. Конформация циклогексана и его производных.
3. Циклогептан. Средние циклы. Макроциклы, трансаннулярный эффект.
4. Оптическая изомерия. Поляриметрия, спектрополяриметрия. Проекционные формулы. Рацематы, диастереомеры. Асимметрия и хиральность. Энантиотопные и диастереотопные отношения атомов и групп.
5. Знак вращения и конфигурация. Номенклатура оптических антиподов.
6. Пространственное строение циклов. Геометрическая и оптическая изомерия в алициклическом ряду.
7. Типы оптически активных веществ. Симметрия, асимметрия и хиральность.
8. Методы получения стереоизомеров.
9. Стереоспецифический синтез.
10. Стереохимия гетероциклов. Шестичленные насыщенные гетероциклы. Конфигурация и конформация соединений ряда пиперидина.
11. Определение конфигурации геометрических изомеров, диастереомеров, оптических антиподов.
12. Бициклические азотистые гетероциклы. 1,3- и 1,4-Диоксаны. Аномерный эффект.
13. Пространственное строение аминов. Геометрическая изомерия оксимов.
14. Конденсированные системы. Простейшие бицикланы. Гидрированные антрацены. Мостиковые соединения. Спираны.
15. Стереοизомерия оснований Шиффа. Гидразоны, азины, азо- и азоксисоединения, амиды, соединения аммония.
16. Конформация алканов, галогеноалканов. Соединения с C=O, C=X-группами.
17. Стереохимия присоединения по двойной связи. Реакции циклоолефинов, правило Бредта.
18. Напряжение в циклах. Конфигурации замещенных циклов.
19. Стереохимия сопряженных диенов, диеновых синтезов.
20. Конфигурация циклопропана, циклобутана и циклопентана.
21. Оптическая изомерия. Рацематы. Диастереомеры.
22. Номенклатура оптических изомеров.
23. Устойчивость и взаимные превращения цис – и транс - производных изомерных ациклических олефинов.
24. Конформация циклодекана и его производных.
25. Кривые ДОВ. Эффект Коттона.
26. 1,3- и 1,4-Диоксаны. Аномерный эффект.
27. Асимметрический синтез и его типы. Асимметрические превращения и кинетическое расщепление.
28. Норборнан и другие мостиковые системы.
29. Возникновение асимметрического центра из карбонильной группы. Синтез на основе  $\alpha$ -кетокислот. Правило Прелога.
30. Стереохимия присоединения по двойной связи. Реакции цис- и транс-присоединения.
31. Асимметрический синтез на основе кетонов. Правило Крама.
32. Определения конфигурации оптических антиподов. Корреляция конфигураций химическим путем.
33. Ди- и полизамещенные циклогексаны. Циклогептан и его производные.
34. Синтезы на асимметрических катализаторах. Абсолютный асимметрический фотохимический синтез. Ферментативный асимметрический химический синтез.

**Коллоквиум** проводится после изучения раздела дисциплины с целью комплексной оценки полученных знаний по разделу.

**Критерии оценки (в баллах) коллоквиумов**

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 10 баллов выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 15 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом разделе дисциплины;
- 20 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждаемом разделе дисциплины.

**Вопросы для коллоквиума 1**

*1. Характеристики связей. Молекулярные модели. Конформации (поворотная изомерия). Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия (энантиомерия). Поляриметрия и спектрополяриметрия. Проекционные формулы. Рацематы и диастереомерия. Асимметрия и хиральность. Энантиотопные и диастереотопные отношения атомов и групп. Знак вращения и конфигурация. Номенклатура оптических изомеров. Пространственное строение циклов. Геометрическая и оптическая изомерия в алициклическом ряду. Типы оптически активных веществ. Стереохимические особенности реакций. Стереохимия классическая и современная.*

*2. Методы получения стереоизомеров. Расщепление рацематов отбором кристаллов и самопроизвольной кристаллизацией. Поведение антиподов в оптически активных растворителях. Расщепление через диастереомеры. Расщепление через молекулярные соединения, адсорбционное расщепление. Биохимическое получение оптически активных веществ. Рацемизация. Асимметрический синтез и его типы. Асимметрические превращения и кинетическое расщепление возникновения асимметрического центра из карбонильной группы. Синтезы на основе  $\alpha$ -кетокислот. Правило Прелога. Асимметрические синтезы на основе кетонов. Правило Крама. Присоединение по  $C=O$ -связи. Реакции отщепления. Асимметрический синтез сульфоксидов. Оценка эффективности асимметрических синтезов. Синтезы на асимметрических катализаторах. Абсолютный асимметрический фотохимический синтез. Методы определения оптической чистоты.*

*3. Определение пространственной конфигурации. Определение конфигурации геометрических изомеров. Определение конфигурации диастереомеров. Определение конфигурации оптических антиподов. Корреляция конфигураций химическим путём. Метод квазирацематов, метод ЯМР. Стереоспецифичный асимметрический синтез.*

*4. Стереохимия алканов и их производных. Конформация алканов. Конформация галогеналканов, ди- и полигалогеналканов. Конформации других замещённых алканов. Конформации по связям с участием атомов углерода в состоянии  $sp^2$  гибридизации. Конформации по связям углерод-гетероатом. Конфигурации и конформации диастереоизомеров. Стереохимия реакций ациклических соединений. Реакции нуклеофильного замещения. Реакции электрофильного замещения. Реакции с участием радикалов. Различия в реакционной способности диастереоизомеров.*

*5. Оптическая активность. Основные представления. Правило Чугаева. Физические основы оптического вращения. Физические теории оптического вращения. Оптическая активность и конформация. Расчёт оптического вращения по Брюстеру.*

**Вопросы для коллоквиума 2**

6. *Стереохимия циклов* Типы напряжения в циклах. Конфигурация замещённых циклов. Циклы C<sub>3</sub>-C<sub>5</sub>. Конформации. Реакционная способность. Циклогексан: конформация цикла. Конформации замещённых циклогексанов. Конформационные энергии заместителей. Ди- и полизамещённые циклогексаны. Выделение индивидуальных конформеров. Реакционная способность производных циклогексана. Восстановление кетонов ряда циклогексана. Циклогептан и его производные. Средние циклы. Макроциклы. Конденсированные системы. Системы из малых циклов. Гидриндан. Норборнан (бицикло 2,2,1 гептан). Другие мостиковые системы. Декалин. Гидрированные антрацены. Пергидрофенантрен. Инозит и родственные соединения. Спираны. Каркасные структуры. Правило октантов.

7. *Стереохимия соединений с кратными углерод-углеродными связями* Физические свойства цис-транс-изомерных ациклических олефинов и их использование для определения конфигурации. Дипольные моменты. ИК- и КР- спектры. УФ-спектры. Спектры ЯМР. Прочие физические свойства.

Устойчивость и взаимопревращения цис-транс-изомерных циклических олефинов. Получение цис-транс-изомеров: реакции присоединения к тройной связи; реакции 1,2-отщепления. Син-анти-дихотомия при реакциях 1,2-отщепления. Стереохимия присоединения по двойной связи. Общие сведения. Реакции цис- присоединения. Реакции транс- присоединения, Пространственная направленность реакций отщепления от олефинов. Пространственная направленность реакций замещения у олефинового углеродного атома. Стереохимия соединений с двойной связью в цикле. Конформация циклов. Стереохимия образования циклоолефинов. Реакции циклоолефинов. Правило Бредта

Стереохимия сопряжённых диенов и их аналогов. Стереохимия диенового синтеза. Стереоизомерия циклооктатетраена. Стереохимия циклоалкинов. Оптическая активность непредельных соединений.

8. *Стереохимия ароматических соединений* Конформации замещённых аренов. Экранирование орто-положений. Стерическое нарушение сопряжения. Пространственные препятствия в реакциях ароматических соединений. Оптически активные ароматические соединения. Производные бензола с хиральной боковой цепью. Атропометрия производных дифенила. Циклофаны и анса-соединения. Атропоизомерия других типов. Хиральные бензоциклоалканы. Оптическая активность три-о-тимотида. Гелицены и спиральные фенантрены. Анулены. Соединения ряда трифенилметана.

9. *Стереохимия гетероциклов.* Ароматические гетероциклы. Форма шестичленных насыщенных гетероциклов. Конформация и конфигурации соединений ряда пиперидина. Бициклические азотистые гетероциклы. Аномерный эффект. 1,3-Диоксаны. 1,4-Диоксаны и их аналоги. Другие (не шестичленные) кислородосодержащие гетероциклы. Серусодержащие гетероциклы.

Стереохимия азота Пространственное строение аминов. Геометрическая изомерия оксимов. Стереохимия оснований Шиффа. Другие случаи стереоизомерии азота, связанного двойной связью. Оптическая активность соединений трёхвалентного азота. Оптическая активность соединений четырёхкоординационного азота. Стереохимия амидов. Монозамещённые амиды. Дизамещённые амиды. N- Гетероциклические амиды. Аналоги амидов. Тиоамиды и их аналоги.

Стереохимия соединений кремния, фосфора, мышьяка, серы, бора и других элементов Стереохимия соединений кремния. Стереохимия соединений фосфора. Стереохимия соединений мышьяка. Стереохимия соединений серы. Стереохимия соединений бора. (2 час.)

10. *Стереохимия природных соединений* Углеводы. Определение конфигурации моносахаридов. Конформации сахаров. Олиго- и полисахариды. Пространственное строение белковых веществ. Циклоэнантиомерия. Нуклеиновые кислоты. Стероиды. Стереоспецифичность биохимических реакций. Проблема возникновения первичной асимметрии.

*Сtereoхимия комплексных соединений Общие сведения. Комплексы с координационными числами 2 и 4. Комплексы с координационным числом 5. Комплексы с координационным числом 6. Природа оптической активности комплексных соединений. Металлоцены и родственные соединения.(2 час.) Stereoхимия и органический синтез . Асимметрический синтез:хиральные вспомогательные соединения. Использование гетероциклов в качестве хиральных вспомогательных соединений .Хиральные вспомогательные соединения, полученные из камфоры .Хиральные реагенты :реакции асимметрического гидроборирования ,асимметрические восстанавливающие реагенты на основе алюмогидрида лития и боргидрида натрия .Полный асимметрический синтез простагландина и компактина.*

**Тестирование** применяются для оценки умения применять полученные знания на практике.

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 10 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования набрано от 21 до 25 положительных ответов;
- 8 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования набрано от 16 до 20 положительных ответов;
- 6 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования набрано от 11 до 15 положительных ответов;
- 4 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования набрано от 6 до 10 положительных ответов;
- 2 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования набрано от 1 до 5 положительных ответов;
- 0 баллов выставляется студенту, если в результате тестирования не набрано положительных ответов

### **Примерный перечень вопросов к тестированию**

#### **Примерный перечень вопросов по тестированию**

Тест на тему: «Методы получения стереоизомеров»

- 1) Какие смеси стереоизомеров могут образоваться?
  - а) цис-/транс- изомеры
  - б) спирты
  - в) оптические антиподы
  - г) углеводороды
  
- 2) Является ли правильным следующее определение: «Диастереоизомеры – это стереоизомеры, не являющиеся зеркальным отражением друг друга»?
  - а) нет
  - б) да
  - в) не знаю
  - г) возможно
  
- 3) Расщепление через диастереоизомеры проходят по следующим трем стадиям:
  - а) разрушение ->разделение -> образование
  - б) разделение -> образование -> разрушение
  - в) образование->разделение -> разрушение
  - г) образование ->разрушение -> разделение

- 4) Кто впервые получил оптически активное вещество из неактивного?
- В. Прелог
  - Э. Фишер
  - Я.Г. Вант-Гофф
  - Л. Пастер
- 5) Ассиметрические синтезы классифицируются на:
- гомогенные и гетерогенные
  - частичные и абсолютные
  - химические и биохимические
  - простые и сложные
- 6) Является ли правильным следующее определение: «Ассиметрический синтез – это химическая реакция, в ходе которой не образуются стереоизомерные продукты в равных процентах»?
- да
  - возможно
  - нет
  - не знаю
- 7) Что позволяет сделать правило Прелога?
- строить молекулу в пространстве
  - предсказать конфигурацию продуктов ассиметрического синтеза
  - предсказать конфигурацию диастереомеров
  - наблюдать характер для фотохимических синтезов
- 8) Что позволяет сделать правило Крама?
- предсказать преимущественную конфигурацию диастереомеров
  - предсказать конфигурацию альдегидов и кетонов
  - разрушать и разделять диастереомеры
  - ничего
- 9) Фактор анизотропии можно определить по следующему уравнению:
- $(x + a)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} x^k a^{n-k}$
  - $f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} \left( a_n \cos \frac{n\pi x}{L} + b_n \sin \frac{n\pi x}{L} \right)$
  - $A = \pi r^2$
  - $g = (\varepsilon_L - \varepsilon_R) / \varepsilon$
- 10) Какой метод предложил А. Оро?
- метод тройного расщепления
  - метод двойного образования
  - метод тройного разрушения
  - метод двойного расщепления

#### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для

## освоения дисциплины

### а) Основная литература.

1. Э. Илиел, С. Вайлен., М. Дойл. Основы органической стереохимии. М.: «БИНОМ, Лаборатория знаний». - 2012 (доступ из Электронного читального зала)
2. Э. Илиел. Конформационный анализ. М.: «Мир». - 2007.

### б) Дополнительная литература.

3. В.М. Потапов. Стереохимия М.: «Химия». - 1988.
4. Ш.Бакстон, С.Робертс. Введение в стереохимию органических соединений. М. «Мир». - 2005.
5. А.А. Петров. Стереохимия насыщенных углеводов .М.: «Наука». – 1981.
6. Денисов, В. Я. Стереохимия органических соединений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Денисов, Д. Л. Мурышкин, Т. Н. Грищенкова .— 2-е изд., испр. и доп. — Кемерово, 2013 .— 228 с.  
<URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336&sr=1>>.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian.Windows Professional 8 Russian Upgrade.Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак	лекции	<b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic <b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta



корпус).		<p>183*240см Mattewhite</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p>
<p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория № 213 (химфак корпус), лаборатория № 215 (химфак корпус).</p>	<p>занятия семинарского типа</p>	<p><b>Лаборатория № 213</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая.</p> <p><b>Лаборатория № 215</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска. набор химической посуды, весы Ohaus SPU-402 электронные, мешалка верхнеприводная RW 11basic 0-2000 об, перемешивающее устройство ПЭ-6500, шкаф лабораторный СПТ-200, рефрактометр, насос вакуумный KNF, колбагреватель, насос вакуумный мембранный НВМ-12, шкаф сушильный КС-65, магнитная мешалка ПЗ-6110, плитка ОКА-4 электрическая.</p>
<p><b>3. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)</p>	<p>текущий контроль и промежуточная аттестация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310</p>	<p>групповая, индивидуальная консультация</p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta</p>

<p>(химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)</p>		<p>183*240см Mattewhite</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>
<p><b>5. Помещение для самостоятельной работы:</b> зал доступа к электронной информации Библиотеки, читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал №2 (корпус физмата), читальный зал №4 (корпус биофака), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (корпус института права), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), аудитория № 217 (химфак корпус)</p>	<p>самостоятельная работа</p>	<p><b>Читальный зал №1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал №5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Лаборатория №217</b> Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUSPA-214 С, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр AtagoAP-300, Ноутбук ASUS количество посадочных мест – 10.</p>
<p><b>6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 217 (химфак корпус)</p>		<p><b>Лаборатория №217</b> Учебная мебель, Генератор водорода, Насос вакуумный, Весы лабораторные ONAUSPA-214 С, Аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, Деионизатор воды ДВ-10UV, Комплекс хроматографический газовый «ХРОМОС» GX-1000 , Компрессор, Магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, Магнитная мешалка MS-H280-Pro, Автоматический поляриметр AtagoAP-300, Ноутбук ASUS</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Введение в стереохимию биоорганических соединений  
на 9 семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	114,2
лекций	36
практических/ семинарских	42
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	29,8

Форма(ы) контроля:  
зачет 9 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	-		7	8	9	10
1.	Введение в стереохимию. Основные понятия	11	2	3	2	2	[1-3], [9]	1-12 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
2.	Методы получения стереоизомеров	11	2	3	2	2	[1-3], [8]	26-30, 35-42, [13]	Индивидуальный, групповой опрос
3.	Определение пространственной конфигурации.	11	4	3	4	3	[1,2], [4][8,9]	1-6 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
4.	Сtereoхимия алканов и их производных	13	4	4	4	3	[1], [3], [8,9]	15-16 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
5	Сtereoхимия циклов	13	3	4	3	3	[1],[3],[8],[9]	1-18 [13]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум
6	Сtereoхимия соединений с кратными углерод - углеродными связями	13	3	4	3	3	[1],[3],[8],[9], [10]	43-60 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
7	Сtereoхимия гетероциклов	11	3	4	3	2	[1], [9]	61-75 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
8	Сtereoхимия азота	11	3	3	3	2	[8-12]	76-130 [13]	Индивидуальный,

									групповой опрос
9	Оптическая активность: дисперсия оптического вращения, круговой дихроизм. Применение дисперсии оптического вращения и кругового дихроизма для определения конфигурации и конформации.	11	3	3	3	3	[1-4, 8-12]		Индивидуальный, групповой опрос
10	Сtereoхимия алленов. Синтез оптически активных алленов. Циклические аллены, кумулены.	13	3	4	3	3	[1-4], [8-12]	49, 63, 65, 66, 71 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
11	Спираны. Транс-Циклоалкены.	13	3	3	3	3	[1-4], [5-12]	84, 85, 89-91 [13]	Индивидуальный, групповой опрос
12	Асимметрический синтез :хиральные вспомогательные соединения, хиральные реагенты, хиральные катализаторы. Полный асимметрический синтез простагландина и компактина.	12,8	3	4	3	3,8	[3-5]	126-127 [13]	Индивидуальный, групповой опрос, коллоквиум, тест
	<b>Всего часов:</b>	<b>144</b>	36	42	36	32,8+0,2			

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

Введение в стереохимию биоорганических соединений

Специальность 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

курс   5  , семестр   9   2019 /2020 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (индивидуальный или групповой опрос)	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	25	1	0	25
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (индивидуальный или групповой опрос)	5	4	0	20
Тестирование	10	1	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Коллоквиум	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5			5
2. Публикация статей	5			5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				