

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт естественных наук  
Кафедра химии и биохимии



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
естественных наук

С.Ю. Гаврик

02

20 26 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

Сtereoхимические аспекты создания практически важных веществ

По направлению подготовки 04.04.01 Химия

Профиль подготовки Биохимия

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 1

Разработчик

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

 В.Д. Дяченко

Протокол

от « 22 » 01 20 26 г. № 5

Луганск, 2026

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Стереохимические аспекты создания практически важных веществ» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины (модуля).

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 04.04.01 Химия и программе магистратуры Биохимия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. № 655 (с изменениями и дополнениями).

## 1.3. Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения основной образовательной программы

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

| Код по ФГОС ВО  | Индикатор достижения  |
|---|---|
| Общепрофессиональные  |   |
| ОПК-3<br>Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-3.1<br>Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля<br>ОПК-3.2<br>Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности<br>ОПК-3.3<br>Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием |
| Профессиональные  |   |
| ПК-2<br>Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук  | ПК-2.1<br>Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных<br>ПК-2.2<br>Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)  |

#### 1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

| Этапы формирования компетенций                        | Компетенции   | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания                        |
|---|---------------|--|
| РАЗДЕЛ 1. Стереохимия углеводородов                   | ОПК-3<br>ПК-2 | Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы |
| РАЗДЕЛ 2. Стереохимия элементоорганических соединений | ОПК-3<br>ПК-2 | Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы |
| Текущая аттестация                                    | ОПК-3<br>ПК-2 | Контрольная работа   |
| Промежуточная аттестация                              | ОПК-3<br>ПК-2 | Экзамен  |

#### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

| Код компетенции | Результаты сформированности  |
|-----------------|--|
| ОПК-3           | <p>Знает: как использовать современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.</p> <p>Умеет: использовать стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками: использования современных вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.</p> |
| ПК-2            | <p>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.</p> <p>Умеет: проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных.</p> <p>Владеет навыками: анализа и обобщения результатов патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии.</p>   |

#### 1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

| Вид учебной работы                           | Количество баллов |       |     |
|--|-------------------|-------|-----|
|  | ОФО               | О-ЗФО | ЗФО |
| 1 семестр                                    |                   |       |     |
| Выполнение и защита лабораторных работ       | 50                | -     | -   |
| Самостоятельная работа (проверка конспектов) | 10                | -     | -   |
| Письменный экзамен                           | 40                | -     | -   |
| Всего за семестр                             | <b>100</b>        |       |     |

| 2 семестр                                    |    |            |   |
|--|----|------------|---|
| Выполнение и защита лабораторных работ       | 50 | -          | - |
| Самостоятельная работа (проверка конспектов) | 10 | -          | - |
| Письменный экзамен                           | 40 | -          | - |
| Всего за семестр                             |    | <b>100</b> |   |
| <b>Всего</b>                                 |    | <b>200</b> |   |

### Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

| Четырехбалльная система оценивания экзамена | 100-балльная шкала | Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале  | Система оценивания зачета |
|---|--------------------|--|---------------------------|
| Отлично                                     | <b>90-100</b>      | <b>А</b> – отлично – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному  | Зачтено                   |
| Хорошо                                      | <b>83-89</b>       | <b>В</b> – очень хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному              |                           |
| Хорошо                                      | <b>75-82</b>       | <b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками |                           |
| Удовлетворительно                           | <b>63-74</b>       | <b>Д</b> – удовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки        |                           |
| Удовлетворительно                           | <b>50-62</b>       | <b>Е</b> – посредственно – теоретическое содержание курса освоено частично; некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные учебной программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполненных некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному   |                           |
| Неудовлетворительно                         | <b>21-49</b>       | <b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса освоено частично; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы; большинство  | Не зачтено                |

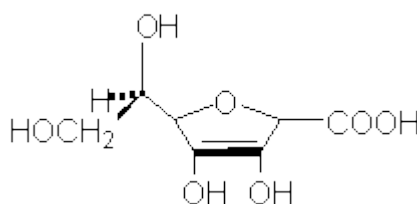
|                     |             |  |  |
|---------------------|-------------|--|--|
|                     |             | предусмотренных учебной программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительно самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий   |  |
| Неудовлетворительно | <b>0-20</b> | <b>F</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса не освоено; необходимые практические навыки работы не сформированы; все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий |  |

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

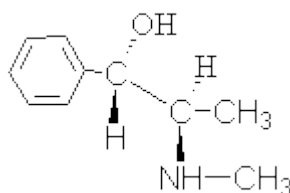
### 2.1. Оценочные средства текущего контроля

#### Вопросы для проведения контрольной работы:

1. Определите конфигурацию асимметрического центра аскорбиновой кислоты (витамина С) (по *R,S*-номенклатуре и по сравнению с глицериновым альдегидом):



2. Алкалоид эфедрин имеет формулу:

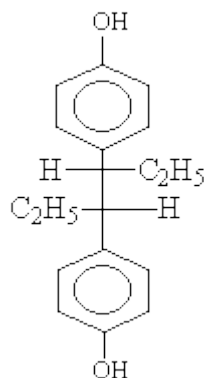


Дайте название этого соединения, используя *R,S*-номенклатуру.

3. Цистеин - заменимая аминокислота, участвующая в регуляции процессов обмена веществ, представляет собой L-1-амино-2-меркаптопропионовую кислоту. Изобразите его структурную формулу и дайте название по *R,S*-номенклатуре.

4. Левомецитин (антибиотик широкого спектра действия) представляет собой D(-)-трео-1-пара-нитрофенил-2-дихлорацетиламинопропандиол-1,3. Изобразите его структуру в виде проекционной формулы Фишера.

5. Синэстрол - синтетический эстрогенный препарат нестероидного строения. Дайте его название с обозначением стереохимической конфигурации:



6. Какой продукт должен получаться преимущественно при восстановлении (R)-1-(N-этиламино)-1-фенилпропан-2-ола алюмогидридом лития? Ответ поясните.

7. Спирт какой конфигурации должен преимущественно получаться при восстановлении ацетофенона (R)-втор-бутилатом алюминия? Ответ поясните.

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену:

1. Предмет стереохимии.
2. Основные понятия стереохимии
3. Основные этапы развития стереохимии.
4. Связь стереохимии с другими науками.
5. Разделы стереохимии.
6. Фундаментальные понятия стереохимии: конфигурация, конформация, хиральность. Примеры.
7. Понятие о симметрии и асимметрии
8. Молекулярная симметрия органических соединений.
9. Элементы симметрии, точечные группы симметрии.
10. Симметрия и хиральность.
11. Элементы симметрии и хиральности.
12. Хиральность молекул.
13. Хиральность – свойство трехмерных объектов.
14. Хиральный центр.
15. Симметрия и асимметрия в химии, основы теории точечных групп.
16. История возникновения и развития стереохимических представлений и методов.
17. Графические задачи в химии (представления о графической химии).
18. Стереохимические особенности атома углерода.
19. Молекулярные модели и проекционные формулы.
20. Конфигурация и конформация.
21. Энантиомерия и диастереомерия.
22. Стереохимические номенклатуры.
23. Абсолютная и относительная конфигурации.
24. Оптическая активность, хиральность и асимметрия молекул.

25. Номенклатура соединений, содержащих хиральный центр.
  26. Хиральная ось.
  27. Псевдохиральная ось.
  28. Стереои́зомерия алленов.
  29. Стереои́зомерия дифенилов.
  30. Стереои́зомерия спира́нов.
  31. Молекулы, содержащие более одного хирального центра.  $\sigma$ -иастереомеры.
  32. Мезо-формы.
  33. Псевдохиральный центр.
  34. Соединения, обладающие хиральной плоскостью.
  35. Спиральная хиральность.
  36. Внутримолекулярные симметричные отношения.
  37. Гомотопные атомы и группы.
  38. Энантиотопные атомы и группы.
  39. Диастереотопные атомы и группы.
  40.  $\pi$ -Диастереомеры.
  41. Относительная устойчивость *E,Z*-изомеров.
  42. Замороженное вращение вокруг двойной связи.
  43. Конформации непредельных соединений (*s*-цис, *s*-транс).
  44. Конформации ациклических молекул.
  45. Графическое изображение конформеров. Номенклатура.
  46. Диэдральный угол.
  47. Барьер вращения.
  48. Факторы, определяющие конформационное равновесие.
  49. Виды напряжений в циклических молекулах.
  50. Малые циклы.
  51. Циклопентан.
  52. Стереохимия циклогексана.
  53. Инверсия кольца.
  54. Конформации незамещенного циклогексана.
  55. Конформации монозамещенных циклогексанов и 1,2-дизамещенных циклогексанов.
  56. Конформации монозамещенных 1,2-дизамещенных циклогексанов.
  57. Стереои́зомерия 1,3- и 1,4-дизамещенных циклогексанов.
- Конформационное равновесие, устойчивость конформеров.
58. Стереохимия средних циклов.
  59. Виды напряжений в средних циклах.
  60. Транс-аннулярное взаимодействие.
  61. Стереохимия конденсированных систем.
  62. Декалин.
  63. Пергидроантрацен.
  64. Пергидрофенантрен.
  65. Мостиковые структуры.
  66. Норборнан.

67. Правило Бредта.
68. Пределы применения правила Бредта.
69. Стереохимия азотсодержащих соединений.
70. Пирамидальная и планарная инверсия азота.
71. Стереохимия пиперидина и его производных.
72. Стереохимия пергидрохинолина и его производных.
73. Относительный асимметрический синтез.
74. Правила Прелога и Крама.
75. Абсолютный асимметрический синтез.
76. Рацемизация. Эпимеризация.
77. Принципы разделения энантиомеров.
78. Экспериментальные методы установление конфигурации.
79. Определение абсолютной и относительной конфигурации (химические и физические методы).
80. Реакции, протекающие с обращением и сохранением конфигурации.
81. Стереохимия реакций присоединения по двойной связи.
82. Стереохимия реакций  $\beta$ -элиминирования.
83. Правила Зайцева и Гофмана.
84. Стереохимия реакций  $\beta$ -элиминирования.
85. Реакционная способность диастереомеров.
86. Стереохимия реакции Дильса-Альдера.
87. Методы исследования в стереохимии.
88. Поляриметрия, хироптические и другие методы исследования в стереохимии.
89. Статическая, динамическая стереохимия и конформационный анализ.
90. Методы получения оптически активных веществ.
91. Синтезы на основе природных оптически активных веществ.
92. Методы, основанные на расщеплении рацематов.
93. Асимметрический синтез и его модификации. Биохимические методы.
94. Определение пространственной конфигурации. Определение конфигурации диастереоизомеров.
95. Методы определения конфигурации энантиомеров: химическая корреляция, сравнение оптического вращения, метод квазирацематов, кинетическое расщепление и другие методы.
96. Стереохимия основных классов углеводов.
97. Стереохимия алканов и их производных.
98. Конформационный анализ алканов и их производных.
99. Конформация диастереомеров.
100. Оптически активные алифатические соединения.
101. Влияние строения на оптическую активность и методы ее расчета.
102. Стереохимия реакций алифатических соединений: реакции нуклеофильного, электрофильного и свободнорадикального замещения у насыщенного атома углерода.

103. Стереохимия алициклических соединений.
104. Особенности пространственной изомерии в циклах.
105. Напряжения в циклических системах.
106. Стереохимия малых циклов.
107. Стереохимия циклогексановых соединений: форма колец, аксиальные и экваториальные заместители, конверсия, конформационная энергия.
108. Стереохимия реакций производных циклогексана.
109. Средние циклы, особенности их строения и свойства (трансанулярные взаимодействия и реакции).
110. Макроциклы.
111. Конденсированные системы.
112. Стереохимия соединений с кратными C=C-связями. E,Z-изомерные алкены, их свойства, устойчивость и взаимопревращения.
113. Получение E,Z-изомеров.
114. Стереохимия реакций присоединения по двойной C=C связи.
115. Стереохимия соединений с кратными связями в цикле: циклоолефины, циклооктатетраен, циклоалкины.
116. Кумулены.
117. Перициклические реакции и их стереохимия.
118. Перициклические и реакции и их классификация.
119. Электроциклические реакции.
120. Циклоприсоединение.
121. Сигматропные реакции.
122. Конформации замещенных аренов.
123. Стереохимия ароматических соединений. Конформации замещенных аренов.
124. Стерические нарушения сопряжения. Пространственное препятствие в реакциях ароматических соединений.
125. Оптически активные ароматические соединения: производные бензола с хиральной боковой цепью, производные дифенила, циклофаны, анса-соединения, гелицены.
126. Динамическая стереохимия.
127. Механизмы реакций органических соединений, их классификация и стереохимические аспекты.
128. Стереохимия элементоорганических соединений
129. Стереохимия азотсодержащих соединений, соединений серы, фосфора, кремния и бора.
130. Стереохимия соединений азота и некоторых других элементов. Стереохимия аминов.
131. Стереохимия соединений азота, связанного двойной связью: оксимы, гидразоны, основания Шиффа, азасоединения.
132. Оптическая активность соединений четырехкоординационного азота.
133. Стереохимия соединений серы, фосфора, кремния и бора.

134. Стереохимия природных соединений.
135. Стереохимия природных и комплексных соединений.
136. Представления о пространственном строении углеводов, белков, нуклеиновых кислот.
137. Стереоспецифичность биохимических процессов.
138. Проблема возникновения первичной асимметрии.
139. Стереохимия комплексных соединений.
140. Перспективные направления развития стереохимии.