

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

«17» января 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Химия гетероциклических соединений

По направлению подготовки 04.03.01 Химия  
Профиль подготовки Медицинская и фармацевтическая химия  
Квалификация выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Курс 4

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 «10» января 2025 г. № 6

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Химия гетероциклических соединений» 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 бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (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-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
РАЗДЕЛ 1. Пятичленные гетероциклы	ОПК-1	Устные ответы на практических занятиях, проверка самостоятельной работы
РАЗДЕЛ 2. Шестичленные	ОПК-1	Устные ответы на практических занятиях, проверка самостоятельной работы

гетероциклы		занятиях, проверка самостоятельной работы
Текущая аттестация	ОПК-1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК-1	Зачет

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1	<p>Знает: как интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.</p> <p>Умеет: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.</p> <p>Владеет навыками: формулировки заключения и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.</p>

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

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
8 семестр			
Подготовка и ответы на практических занятиях	50	-	-
Самостоятельная работа (проверка конспектов)	10	-	-
Письменный зачет	40	-	-
<b>Всего</b>	<b>100</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	90-100	А – 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	83-89	В – 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	

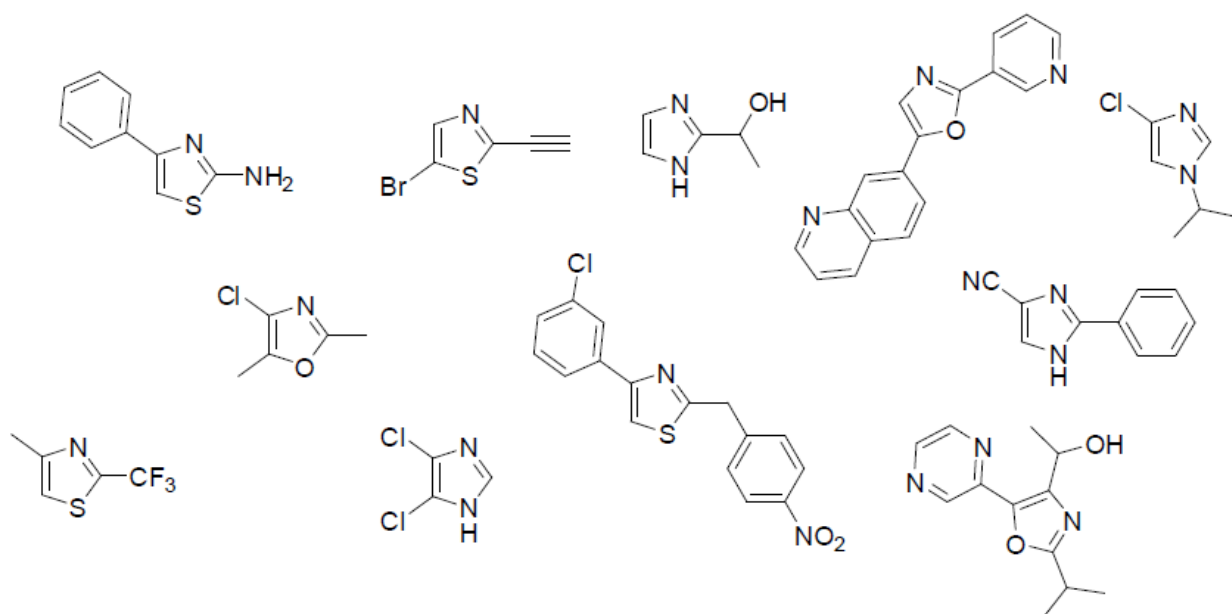
Хорошо	<b>75-82</b>	<b>С</b> – хорошо – теоретическое содержание курса освоено полностью; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным 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 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	Не зачтено
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. Дайте нижеприведенным соединениям названия в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК.



2. Расположите 1,3-азолы в порядке их основности и объясните этот порядок.
3. Какие факторы следует рассматривать при обсуждении электрофильного замещения в 1,3-азолах?
4. Каким образом 1,3-азолы галогенируются? Приведите пример.
5. Каким образом 1,3-азолы нитруются? Приведите пример.
6. Каким образом 1,3-азолы сульфируются? Приведите пример.
7. Каким образом 1,3-азолы ацилируются? Приведите пример.
8. Каким образом 1,3-азолы алкилируются? Приведите пример.
9. Вступают ли 1,3-азолы в реакцию с альдегидами? Приведите пример.
10. Какие наиболее общие методы используют для синтеза 1,3-азолов? Приведите примеры.
11. С каким типом диенофилов тиофены вступают в реакцию наиболее быстро?
12. Существуют ли 2-гидрокситиофены?
13. Каким образом тиофены галогенируются? Приведите пример.
14. Каким образом тиофены нитруются? Приведите пример.
15. Каким образом тиофены сульфируются? Приведите пример.
16. Каким образом тиофены ацилируются? Приведите пример.
17. Каким образом тиофены алкилируются? Приведите пример.
18. Вступают ли тиофены в реакцию Манниха? Приведите пример.
19. Какие наиболее общие методы используют для синтеза тиофенов? Приведите примеры.
20. Сравните пиридазин и пиридин в реакциях электрофильного замещения.
21. Сравните пиримидин и пиридин в реакциях электрофильного замещения.
22. Сравните пиазин и пиридин в реакциях электрофильного замещения.

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену:

1. Пиридин и его производные: никотиновая кислота, ее амид.
2. Химическая основа действия кофермента НАД.
3. Пиридин, строение, свойства.
4. Лечебные препараты, производные изоникотиновой кислоты: тубазид и фтивазид. Применение.
5. Пиразол, строение, свойства, ароматичность.
6. Таутомерные формы пиразолона-5.
7. Лекарственные препараты на основе пиразолона-5 (антипирин, анальгин).
8. Имидазол, строение, ароматичность, свойства.
9. Гистидин, декарбоксилирование. Биологическое значение.
10. Триптофан, реакции, приводящие к образованию триптамина, серотонина.
11. Биологическая роль серотонина.
12. Пурин. Гидроксильированные производные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота (2,6,8-гидроксипурин).
13. Лактам-лактимная таутомерия. Соли мочевой кислоты. Подагра.
14. Барбитуровая кислота. Кето-енольная и лактам-лактимная таутомерия.
15. Лечебные препараты производные барбитуровой кислоты (барбитал, фенобарбитал). Производные ксантина (2,6-диоксипурина): теобромин, кофеин, теофиллин. Медицинское применение.
16. Лекарственные средства, производные азотистых оснований (5-фторурацил, 6- меркаптопурин).
17. Номенклатура гетероциклических соединений.
18. Источники и методы получения фурана, тиюфена и пиррола.
19. Получение фурана и пиррола из слизевой кислоты.
20. Получение фурана из фурфурола.
21. Получение пиррола из ацетилена и аммиака.
22. Получение тиюфена в промышленности.
23. Взаимные превращения фурана, тиюфена и пиррола.
24. Восстановление и окисление пятичленных гетероциклических соединений.
25. Фурфурол, особенности его химического поведения.
26. Важнейшие производные пиррола.
27. Индол и его важнейшие производные.
28. Способы получения индола.
29. Тиазол (1-тиа-3-азол).
30. Хинолин.
31. Изохинолин.
32. Акридин.
33. Пиримидин, пиримидиновые основания.

34. Понятие о нуклеозидах и нуклеотидах.
35. Кумарин ( $\alpha$ -бензопирон).
36. Хромон ( $\gamma$ -бензопирон).
37. Флаван.
38. Образование O-, S- и Se-гетероциклов на основе 1,5-дикетонов.
39. Синтезы пиранов, их сернистых и селенистых аналогов из гетерониевых солей.
40. Строение катионов пирилия, тиопирилия и селенопирилия, их относительная стабильность.
41. Реакция замыкания цикла.
42. Нуклеофильное замещение при насыщенном атоме углерода.
43. Нуклеофильное присоединение к насыщенному атому углерода.
44. Электрофильное ароматическое замещение.
45. Нуклеофильное ароматическое замещение.
46. Синтез пирролов по Паалю-Кнорр.
47. Типы нуклеофил-электрофильных взаимодействий.
48. Синтез хинолинов по Фридлендеру
49. Ретросинтетический анализ тиазольной системы.
50. Внутримолекулярное нуклеофильное присоединение к карбонильной группе.
51. Внутримолекулярное нуклеофильное присоединение к другим двойным связям.
52. Замыкание цикла с участием тройных связей. Радикальные реакции замыкания цикла.
53. Пирролы.
54. Реакции пирролов с окислителями.
55. Реакции пирролов с нуклеофильными агентами.
56. Реакции пирролов со свободными радикалами.
57. Реакции пирролов с восстановителями.
58. Реакции пирролов с диенофилами.
59. Реакции пирролов с карбенами.
60. Реакции N-металлированных пирролов.
61. Реакционная способность алкильных групп в алкилпирролах.
62. C-замещенные пирролы.
63. Пирролальдегиды и пирролкетоны.
64. Пирролкарбоновые кислоты.
65. Эфиры пирролкарбоновых кислот.
66. Галогенпирролы.
67. Окси- и аминопирролы.
68. Сравнение пиррола и пиридина.
69. Реакции тиофенов с электрофильными агентами.
70. Реакции тиофенов с окислителями.