

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» сентября 2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Современный скрининг новых веществ

По направлению подготовки 04.04.01 Химия  
Профиль подготовки Биохимия  
Квалификация выпускника магистр  
Форма обучения очная  
Курс 2

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» сентября 2025 г. № 6

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины (модуля) «Современный скрининг новых 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-1<br>Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения | ОПК-1.1. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук<br>ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук<br>ОПК-1.3. Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач |

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

| Этапы формирования компетенций            | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания                        |
|---|-------------|--|
| РАЗДЕЛ 1. Основы скрининга                | ОПК-1       | Устный опрос, защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы |
| РАЗДЕЛ 2. Методы биологического скрининга | ОПК-1       | Устный опрос, защита лабораторных работ, 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 использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p> <p>Умеет: использовать существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p> <p>Владеет навыками: использования современных расчетно-теоретических методов химии для решения профессиональных задач.</p> |

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

| Вид учебной работы                           | Количество баллов |       |     |
|--|-------------------|-------|-----|
|  | ОФО               | О-ЗФО | ЗФО |
| 4 семестр                                    |                   |       |     |
| Выполнение и защита лабораторных работ       | 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                                     | <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>D</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>E</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 устного опроса и контрольной работы:

1. Основные этапы разработки, испытания и внедрения лекарственного препарата.
2. Требования к лекарствам. Типичные причины отклонения лекарственных препаратов на различных этапах разработки и испытаний.
3. Алгоритм создания лекарственного препарата. Практическое и теоретическое создание лекарственных препаратов.
4. Метод «золотой пули». Достоинства и недостатки подхода.
5. Биологический профайлинг соединений и его использование для создания лекарственных веществ.

6. Взаимодействие протеин-протеин и лекарство-лекарство. Способы осуществления данных взаимодействий.

7. Высокопроизводительный скрининг и его использование в создании лекарственных препаратов.

8. Комбинаторная химия. Отбор библиотек. Разбросанные и сфокусированные библиотеки. Способы отбора соединений для проведения скрининга.

9. Типичные фильтры в виртуальном скрининге.

10. Виртуальный скрининг, основанный на структуре лигандов.

11. Фармакофорный поиск с использованием структуры лиганда. Способы определения фармакофора.

12. Виртуальный скрининг, основанный на структуре биомолекулы. Основные подходы, используемые при таком типе скрининга.

13. Трехмерные фармакофоры и их использование для скрининга.

14. Докинг. Основные алгоритмы докинга.

15. Скоринг. Типы скоринг функций.

16. *De novo* дизайн лекарственных препаратов. Основные методы *de novo* дизайна.

17. Использование биоизостеризма химических групп для создания лекарственных препаратов.

## **2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету:**

1. Цель биологического скрининга.

2. Основные понятия: скрининг, биологические системы, методы в экспериментальной биологии.

3. Связь с органической и неорганической, медицинской химией, биохимией, цитологией, фармакологией.

4. Основные виды скрининга: эвристический, мишень-направленный.

5. Высокопроизводительный скрининг, его особенности.

6. Системы, используемые в биологическом скрининге: линии животных клеток, первичные культуры, лабораторные животные.

7. Принципы подбора адекватных моделей в зависимости от терапевтической направленности испытуемых химических соединений.

8. Понятие о биологическом эффекте химических соединений. Экспериментальные системы для оценки этих эффектов.

9. Понятие о линиях опухолевых клеток и первичных культурах неопухолевых клеток.

10. Примеры линий клеток разного тканевого происхождения для скрининга противоопухолевых соединений.

11. Методы биологического скрининга

12. Понятия об эффекте биологического действия и терапевтическом «окне» эффекта.

13. Воспроизводимость результатов и погрешность при скрининге.

14. Особенности скрининга важнейших терапевтических групп соединений: противоопухолевых, противoinфекционных, сердечно-сосудистых.
15. Лабораторные животные.
16. Этические требования и законодательная база для работы с экспериментальными животными.
17. Скрининг *in vivo*: результаты и интерпретация.
18. Примеры моделей животных для скрининга соединений отдельных терапевтических групп.
19. Понятие о терапевтическом «окне» биологического эффекта химических соединений.
20. Примеры различий эффекта одного и того же химического соединения для опухолевых и неопухолевых клеток.
21. Понятие о внутриклеточных мишенях действия химических соединений.
22. Понятие о биологической мишени химических соединений.
23. Многообразие мишеней.
24. Специфичность мишеней и подходы к ее повышению.
25. Эвристический и мишеньнаправленный скрининг.
26. Уникальность и множественность мишеней.
27. Специфичность химических соединений к внутриклеточной мишени.
28. Подходы к оптимизации взаимодействия «соединение-мишень».
29. Методы скрининга в культурах клеток.
30. Критерии оценки результатов.
31. Статистическая оценка и возможности интерпретации результатов.
32. Алгоритм продвижения химического соединения от первичного скрининга к доклиническим испытаниям.
33. Лидерные химические соединения.
34. Экспериментальные модели для скрининга противоопухолевых и противомикробных соединений: сходства и отличия требований, интерпретация результатов.
35. Экспериментальные модели для скрининга соединений-кандидатов в препараты для терапии сердечно-сосудистых болезней и диабета. Интерпретация результатов тестирования.
36. Получение лекарственных препаратов в процессах биотрансформации
37. Методы высокопроизводительного скрининга в разработке лекарственных препаратов.
38. Техническое оснащение, используемое в скрининге БАВ на примере изучения противомикробной активности.
39. Оснащение для проведения реакции.
40. Макроварианты (пробирочный метод);
41. Микровариант – история, современное состояние метода; иные варианты.

42. Оборудование для дозирования.
43. Ручное дозирование.
44. Станции дозирования.
45. Детекция результатов воздействия.
46. Визуальные методы.
47. Инструментальные методы.
48. Спектрофотометрия.
49. Флуоресценция/люминисценция, примеры используемого оборудования.
50. Технологии роботизации процесса скрининга.
51. Подходы количественного определения, используемые в методах скрининга: химические индикаторы изменения состояния клеток
52. Индикаторы мембранного потенциала; индикаторы ионов кальция.
53. Регистрация биохимических изменений: общие положения.
54. Экспрессия и очистка рекомбинантных ферментов, пептидазы, оксидоредуктазы, трансферазы, киназы.
55. Статистическая обработка результатов скрининга: основные показатели, статистические параметры.
56. Методики скрининга для выявления механизма действия новых БАВ.
57. Скрининг для выявления клеточных мишеней.
58. Классическая и химическая генетика.
59. Идентификация биологически активных молекул.
60. Идентификация мишени.
61. Использование методов генетической инженерии для выявления потенциальных мишеней лекарств.
62. Методы биоинформатики в скрининге при разработке лекарственных препаратов: основные положения, базы данных биологической и химической информации.
63. Виртуальный скрининг, количественная зависимость структура-активность.
64. Биологический скрининг и его место в современных концепциях разработки лекарств.
65. Классификация методов скрининга в соответствии с химическими объектами
66. Высокопроизводительный скрининг.
67. Прямой скрининг.
68. Обратный скрининг.
69. Скрининг растворимости.
70. Скрининг образования сокристалльных форм.