

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  
« 26 » 02 2026 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

Спецглавы химических и физических наук

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Квалификация выпускника магистр

Профиль Биоразнообразие и ресурсы животного и растительного мира.  
Экология.

Форма обучения очная

Курс 1

Разработчик

доцент кафедры химии и  
биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ»

Тихий А.А.

Заведующий кафедрой  
химии и биохимии

 В.Д. Дяченко

Протокол

от « 22 » 01 20 26 г. № 5

Луганск, 2025

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Спецглавы химических и физических наук» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

## 1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО магистратура по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» («Биоразнообразие и ресурсы животного и растительного мира», «Экология»), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 № 934 (с изменениями и дополнениями).

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

Процесс освоения дисциплины направлен на овладение следующими компетенциями:

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Универсальные	
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.
Общепрофессиональные	
Профессиональные	
ПК-1; ПК-2	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3. ПК-1.4.  ПК-2.1. ПК-2.2. ПК-2.3.

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Классификация современных физических, химических, физико-	УК-1; ПК-1;	Устный опрос, выполнение контрольной работы

химических методов. Тенденции в развитии современного естествознания.	ПК-2	
Физические, химические, физико-химические методы в биологических и медицинских исследованиях.	УК-1; ПК-1; ПК-2	Устный опрос, выполнение контрольной и лабораторных работ
Оптические методы в аналитической химии. Механизмы флуоресценции и поглощения света.	УК-1; ПК-1; ПК-2	Устный опрос, выполнение контрольной и лабораторных работ
Обмен веществ и энергии в биосистемах. Молекулярная логика живого, биомолекулы и биоструктуры.	УК-1; ПК-1; ПК-2	Устный опрос, выполнение контрольной работы
Биологическое действие физических факторов.	УК-1; ПК-1; ПК-2	Устный опрос, выполнение контрольной работы
Промежуточная аттестация	УК-1; ПК-1; ПК-2	Зачёт

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)
УК-1	<p><b>знать:</b> основные достижения естественных наук, в том числе в современном подходе к эволюционным процессам в биосфере и обществе; прикладные направления применения достижений естественных наук;</p> <p><b>уметь:</b> выстраивать пути нового нелинейного осмысления функционирования и развития объектов природы как систем; ориентироваться в постановке задачи, при решении профессиональных задач; использовать системы категорий и методов, необходимых для решения типовых и нестандартных задач в различных областях профессиональной практики; чуткость к противоречиям, критичность мышления;</p> <p><b>владеть:</b> навыками обобщения, анализа и синтеза фактов и теоретических положений; естественнонаучного мышления и прогнозирования, анализа источников информации и адаптации к новым условиям; представлением о современном состоянии и перспективах развития естественных наук, их роли в системе научных знаний о человеке, обществе, природе (социально-экологической системе); анализа социально-значимых проблем и процессов; использования в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области естествознания.</p>
ПК-1	<p><b>знать:</b> основные объекты, предмет исследования и методы работы в сфере профессиональной деятельности;</p> <p><b>уметь:</b> обобщать результаты проведения профессиональных мероприятий в сфере профессиональной деятельности; использовать нормативные документы, регламентирующие организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ;</p>

	<p>методически грамотно разрабатывать план мероприятий по проведению научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности;</p> <p><b>владеть:</b> навыками планирования, реализации и представления результатов профессиональных мероприятий в сфере профессиональной деятельности.</p>
ПК-2	<p><b>знать:</b> теоретическую основу, методологию и методы исследования в выбранной области;</p> <p><b>уметь:</b> выбрать методические основы проектирования, современную аппаратуру и вычислительные комплексы;</p> <p><b>владеть:</b> навыками применения методических основ проектирования и использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических исследований.</p>

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

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
<b>2 семестр</b>	
Контроль самостоятельной работы	20
Выполнение и защита лабораторных работ	40
Зачетная работа	40
<b>Итого за семестр:</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 дисциплины 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 программой обучения учебные задания не выполнены либо качество выполнения 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 не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной 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 (типовые)

#### Вопросы для устного опроса

1. Каковы основные особенности физико-химических методов анализа?
2. Что представляет собой неdestructивный и локальный анализ?
3. Каковы области практического применения физических методов анализа?
4. Какие свойства вещества практически реализуются в качестве аналитического сигнала?
5. Какие основные приемы анализа используются в качестве прямых методов определения вещества?
6. Как с помощью флуоресценции можно определить микровязкость биомембраны?
7. Как методом ЭПР определяют микровязкость биомембраны?
8. Назвать три спектральных области, в которых изучается поглощение света веществом, и соответствующие методы спектроскопии.
9. Представить процесс поглощения света с точки зрения изменения внутренней энергии исследуемого вещества.
10. Описать метод атомно-абсорбционной спектроскопии.
11. Представить вывод закона Бугера-Ламберта-Бера, представить его в степенном и линейном виде.
12. Перечислить условия применимости закона Бугера-Ламберта-Бера.
13. Обосновать необходимость добавления к бесцветным растворам реагентов, окрашивающих исследуемый раствор, при спектральном исследовании вещества.
14. Описать приемы выбора светофильтра при колориметрическом исследовании раствора.
15. Привести примеры построения калибровочного графика в фотометрии.
16. Перечислить методы определения концентрации в фотометрии.
17. Описать метод определения двух окрашенных соединений методом спектрофотометрии.
18. Сколько молекул АТФ синтезируется в ходе бескислородного этапа энергетического обмена?
19. Какие группы жиров используются организмом человека?
20. Какие существуют уровни энергетического обмена, их характеристика?
21. При отсутствии какого фермента не будет проходить репликация ДНК?
22. Какие ферменты осуществляют активацию аминокислот при трансляции?
23. Какие формы строения спиралей ДНК вы знаете? Какая из них является основной?
24. 1. Назовите основные параметры электрического тока, определяющие его действие на организм человека.
25. Почему живая клетка обладает емкостными свойствами?

26. Каковы физические основы действия электрического поля УВЧ на биологические ткани?
27. Каково влияние лазерного излучения на организм?
28. Как влияет на организм высокая температура?
29. Опишите патогенетические основы острой лучевой болезни.

**Задачи для письменной самостоятельной контрольной работы:**

**Образец заданий к контрольной работе.**

1. Какие из перечисленных растворов окрасятся при добавлении к ним индикатора HInd с  $pK_a = 9$ , если молекулы его бесцветные, а ионы желтые?
  - а) раствор NaCl;
  - б) раствор с  $[H^+] = 10^{-12}$  моль/л;
  - в) раствор с  $pH = 3$ ;
  - г) раствор с  $pH = 13$ .
2. Можно ли фотометрическими методами точно определять окрашенные комплексные соединения любых концентраций?
  - а) можно, так как вещества поглощают в определенной части спектра;
  - б) можно, но при очень больших концентрациях возможно отклонение от закона Бугера- Ламберта- Бера из-за изменения коэффициента преломления;
  - в) невозможно, так как интервал значений абсорбционности и пропускания, в котором эти величины можно измерить с достаточной точностью, ограничен.
3. В чем преимущества спектрофотометрических методов анализа?
  - а) в них не проявляется ошибка за счет выцветания окраски;
  - б) они дают возможность исследовать бесцветные растворы;
  - в) для них не требуется соблюдение закона Бугера- Ламберта- Бера;
  - г) они дают возможность исследовать смеси окрашенных веществ.
4. Почему для характеристики определенного участка спектра часто используют волновые числа?
  - а) потому что частота является величиной, обратной длине волны;
  - б) потому что волновое число является величиной, обратной длине волны;
  - в) потому что длина волны зависит от показателя преломления среды, а частота и волновое число не зависят от рефракции среды.
5. Пропускание раствора органического красителя при  $\lambda = 505$  нм в кювете при  $l = 5$  см равно 28,75 %. Рассчитать абсорбционность раствора.
  - а) 0,287;
  - б) 71,3 %;
  - в) 0,542.

6. Определить массовую долю (%) метана и этана в газовой смеси, если площади хроматографических пиков и поправочные коэффициенты этих компонентов равны, соответственно:  $80 \text{ мм}^2$  и  $1,23 \text{ мм}^2$ ,  $40 \text{ мм}^2$  и  $1,15 \text{ мм}^2$ .

7. Вычислить константу диссоциации угольной кислоты по первой ступени, если при температуре  $25^\circ\text{C}$  удельная электрическая проводимость ее раствора с молярной концентрацией  $0,1 \text{ моль/л}$  составила  $0,0067 \text{ См/м}$ . Диссоциацией по второй ступени пренебречь.

8. Рассчитать равновесный потенциал кадмиевого электрода, опущенного в раствор сульфата кадмия с концентрацией  $0,01 \text{ моль/л}$  при температуре  $35^\circ\text{C}$ .

## 2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Зачет – 1 курс

1. Классификация современных физических, химических, физико-химических методов исследований.
2. Тенденции в развитии современного естествознания.
3. Кислотно-основное титрование.
4. Оксидиметрия.
5. Комплексонометрия.
6. Методы осаждения.
7. Электрохимические методы анализа.
8. Потенциометрия.
9. Кондуктометрия.
10. Хроматографические методы анализа.
11. Физико-химические методы в биологических и медицинских исследованиях.
12. Оптические методы в аналитической химии.
13. Эмиссионный анализ.
14. Ультрафиолетовая и видимая спектроскопия.
15. Основы флуоресцентной спектроскопии.
16. Спектроскопия комбинационного рассеяния.
17. Основы оптической калориметрии.
18. Квантовые состояния и энергия фотонов.
19. Процесс поглощения света. Взаимодействие света с веществом.
20. Факторы, влияющие на поглощение света.
21. Спектры поглощения и их интерпретация.
22. Механизмы флуоресценции.
23. Временные характеристики флуоресценции.

24. Флуоресценция и ее отличие от фосфоресценции.
25. Хемосенсорика.
26. Типы флуоресцентных зондов.
27. Структура флуоресцентных зондов.
28. Типы флуорофоров флуоресцентных зондов.
29. Типы рецепторов флуоресцентных зондов.
30. Типы мостиков флуоресцентных зондов.
31. Принцип действия флуоресцентных зондов.
32. Связь структуры флуоресцентного хемосенсора с типом определяемого поллютанта.
33. Типы нековалентных взаимодействий между молекулой сенсора и определяемым аналитом.
34. Флуоресцентные хемосенсоры на катионы
35. Флуоресцентные хемосенсоры анионов
36. Флуоресцентные хемосенсоры нейтральных молекул
37. Полимерные хемосенсорные материалы
38. Методы конструирования и модификации флуоресцентных хемосенсоров
39. Применение флуоресцентных зондов.
40. Требования к флуоресцентным зондам для биологических исследований.
41. Какие преимущества имеют флуоресцентные зонды по сравнению с другими методами маркировки и визуализации?
42. Ограничения и недостатки использования флуоресцентных зондов в биологических исследованиях.
43. Тенденции и новые разработки в области флуоресцентных зондов.
44. Органические флуорофоры.
45. Неорганические флуорофоры.
46. Биологические флуорофоры.
47. Квантовый выход флуоресценции.
48. Влияние среды на флуоресценцию.
49. Флуоресцентная микроскопия.
50. АТФ как универсальная энергетическая молекула.
51. Методы анализа метаболических путей.
52. Роль ферментов в обмене веществ.
53. История развития молекулярной биологии.
54. Классификация биомолекул.
55. Структурная организация биомолекул
56. Методы изучения структуры биомолекул.
57. Метаболизм и энергетика клеток.
58. Генетическая информация и ее передача.
59. Молекулярные механизмы клеточной сигнализации.
60. Методы визуализации биомолекул.
61. Биологические эффекты ионизирующего излучения.
62. Защита от ионизирующего излучения.
63. Ультрафиолетовое излучение. Влияние на кожу и глаза.

64. Видимое и инфракрасное излучение. Влияние на зрение и терморегуляцию.
65. Гипотермия и гипертермия.
66. Влияние температуры на физиологические процессы.
67. Механизмы терморегуляции.
68. Влияние шума и вибрации на здоровье.
69. Методы защиты от шума и вибрации.
70. Биологические эффекты давления.