

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

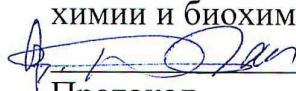
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Маркеры в медицине и биологии

По направлению подготовки 04.04.01 Химия
Программа магистратуры 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) Маркеры в медицине и биологии 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, 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 профессиональной образовательной программы

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения
Общепрофессиональные	
ОПК-1 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-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Тема 1. Биомаркеры: концепции.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 2. Сферы применения биомаркеров.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 3. Выбор биомаркеров и их проверка.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 4. Биомаркеры экспозиции.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ

Тема 5. Биомаркеры эффекта.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 6. Биомаркеры и химический канцерогенез.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 7. Биомаркеры чувствительности.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 8. Особенности молекулярной диагностики в медицине.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 9. Особенности молекулярной диагностики в сельском хозяйстве.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Тема 10. Особенности молекулярной диагностики в криминалистике.	ОПК–1	Выполнение письменных заданий, выполнение и защита лабораторных работ
Текущая аттестация	ОПК–1	Контрольная работа
Промежуточная аттестация	ОПК–1	Зачет (1 семестр), экзамен (2 семестр)

1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код компетенции	Результаты сформированности
ОПК-1 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	<p>Знает: принципы, лежащие в основе современных методов детекции биологических макромолекул; возможности различных методов молекулярной диагностики; особенности организации организмов различной сложности организации и принципы и особенности их молекулярной детекции; требования к организации современных молекулярно-диагностических лабораторий.</p> <p>Умеет: корректно оперировать основными биохимическими, генетическими, микробиологическими терминами; подбирать приемлемый метод для молекулярно-диагностических исследований; использовать полученные знания и навыки для решения профессиональных задач.</p> <p>Владеет навыками: эксплуатации приборов и оборудования для лабораторной диагностики и работы с современной компьютерной техникой и программным обеспечением молекулярной диагностики; работы с научно-методической, справочной и литературой по биотехнологии.</p>

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Вид учебной работы	Количество баллов		
	ОФО	О-ЗФО	ЗФО
1 семестр			
Контроль самостоятельной работы	40	-	-
Выполнение и защита лабораторных работ	60	-	-
Всего	100		
2 семестр			
Контроль самостоятельной работы	20	-	-
Выполнение и защита лабораторных работ	40	-	-
Экзамен	40	-	-
Всего	100		

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	75-82	С – 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	63-74	Д – 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	50-62	E – 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	21-49	FX – 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	0-20	F – 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 письменной работы:

1. Аминокислоты содержат одновременно две группы: – COOH и – NH₂, обе они способные к ионизации. Поэтому аминокислоты обладают свойствами и кислот, и оснований, они являются амфолитами. Напишите в виде амфионов формулы: а) аланина; б) серина; в) фенилаланина; г) треонина.

2. Полярные протеиногенные аминокислоты - приведите структурные формулы, дайте характеристику.

3. Напишите формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) аланин и треонин; б) фенилаланин и глутамин.

4. Напишите структурные формулы окси- и серосодержащих аминокислот, отметьте среди них незаменимые.

5. Пептид - карнозин (β -аланин-L-гистидин), встречается в мышцах позвоночных, имеет важное биологическое значение. Напишите его структурную формулу и дайте биологическую характеристику.

6. Аспартам - пищевая добавка для придания продуктам сладкого вкуса, имеет полное название L – аспартил – L – фенилаланин – метиловый эфир.

Напишите структурную формулу.

7. Иммуноглобулины. Охарактеризуйте их типы, структуру, биологическую роль.

8. Гидролиз белков. Виды гидролиза.

9. Рибосомальные белки.

10. Изучение полипептида по методу Эдмана.

11. Диализ белков.

12. Дайте название, приведите химическую формулу, укажите витамин-предшественник и функцию кофермента - FAD.

13. Дайте характеристику 6 класса ферментов. Приведите примеры химических реакций, катализируемых данными ферментами.

14. Дайте характеристику ферментов – оксигеназ и оксидаз. Приведите примеры химических реакций, протекающих под действием этих ферментов.

15. Приведите схему переноса оксиметильной группы на глицин с участием 5,6,7,8 – тетрагидрофолиевой кислоты.

16. Приведите химические реакции, приводящие к образованию альдаровых кислот на примере глюкозы, фруктозы, галактозы.

17. Приведите структурные формулы азотистых ингредиентов, входящих в состав фосфолипидов. Охарактеризуйте их.

18. Молекула нейтрального жира может содержать три различные жирные кислоты. Напишите формулу такого триглицерида.

19. Приведите структурную формулу динуклеотида РНК, в состав которого входит гуанин и цитозин.

20. Приведите структурные формулы биологически активных нуклеозидов, каковы их биологические функции?

21. Приведите схему, отражающую образование водородных связей между комплементарными парами азотистых оснований.

22. Опишите правило Чаргаффа.

23. Напишите структурные формулы 2-х нуклеотидов с макроэргическими связями. В каких реакциях в организме они участвуют? Приведите примеры.

24. Опишите химическую структуру, приведите структурную формулу, укажите биологическую роль инсулина в живом организме.

2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

(зачёт / экзамен)

1. Анализ продуктов питания на наличие генетически-модифицированных источников.
2. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, переменных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркёров.
3. История развития молекулярно-диагностических методов.
4. Ферменты, применяемые в молекулярной диагностике.
5. Возможности и ограничения методов иммуно-ферментного анализа (ИФА).
6. Разновидности методов ИФА.
7. Амплификационные методы нуклеиновых кислот.

8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её модификации – гнездовая, обратнотранскрипционная, *in situ*, мультиплексная.
9. ПЦР в режиме реального времени.
10. Иммуно-ПЦР.
11. Детекция продуктов амплификации.
12. Использование ДНК-биочипов.
13. Изучение полипептида по методу Эдмана.
14. Секвенирование нуклеиновых кислот, как метод молекулярной диагностики.
15. Матрично-активированная лазерная десорбция/ионизация (МАЛДИ).
16. Лазерная сканирующая и проточная флуориметрия.
17. Белки-маркеры в современной клинической диагностике. Количественные и качественные методы исследования белков-маркеров.
18. Клиническое применение методов исследования белков-маркеров: белки-маркеры в кардиологии, белки-маркеры в акушерстве и гинекологии, белки-маркеры дегенеративных заболеваний НС, белки-маркеры в онкологии.
19. Клиническое применение молекулярно-генетических методов диагностики: диагностика некоторых наследственных и врожденных заболеваний.
20. Особенности диагностики митохондриальных мутаций. Молекулярная диагностика в онкологии, фармакологии.
21. Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней.
22. Методы молекулярной диагностики в селекционной работе.
23. Анализ продуктов питания на наличие генетически-модифицированных источников.
24. Детекция патогенных организмов.
25. Определение отцовства, материнства, родства по ДНК.
26. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, переменных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркёров.
27. Молекулярно-диагностические технологии в судебной медицине и криминалистике.
28. Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней.
29. Молекулярные маркеры пролиферации и опухолевой прогрессии.
30. Генетический паспорт.
31. Требования к организации современных молекулярно-диагностических лабораторий.
32. Биомаркеры: концепции.
33. Дефиниции.
34. Биомаркеры и процесс оценки риска.
35. Сферы применения биомаркеров.
36. Использование биомаркеров при оценке риска для здоровья.
37. Использование биомаркеров в клинической практике.
38. Использование биомаркеров в целях мониторинга.
39. Выбор биомаркеров и их проверка.
40. Практические аспекты выбора биомаркеров.
41. Общие факторы, подлежащие учету при лабораторных исследованиях.
42. Обеспечение и контроль качества. Проверка и характеристика биомаркеров.

43. Биомаркеры экспозиции.
44. Биомаркеры эффекта.
45. Биомаркеры влияния на систему крови.
46. Биомаркеры нефротоксичности.
47. Биомаркеры гепатотоксичности.
48. Биомаркеры иммунотоксичности.
49. Биомаркеры токсического действия на респираторную систему.
50. Биомаркеры токсического действия на репродуктивную систему и развитие.
51. Биомаркеры нейротоксичности.
52. Биомаркеры и химический канцерогенез.
53. Анализ химических веществ и их метаболитов.
54. Биомаркеры генотоксичных канцерогенов.
55. Аддукты ДНК: общие соображения.
56. Аддукты ДНК в пробах тканей и жидкостей человека.
57. Аддукты белков.
58. Цитогенетические методы.
59. Биомаркеры канцерогенеза, вызываемого веществами, не обладающими генотоксическим действием.
60. Биомаркеры чувствительности.
61. Особенности молекулярной диагностики в медицине.
62. Белки-маркеры в современной клинической диагностике.
63. Количественные и качественные методы исследования белков-маркеров.
64. Клиническое применение методов исследования белков-маркеров: белки-маркеры в кардиологии, белки-маркеры в акушерстве и гинекологии, белки-маркеры дегенеративных заболеваний НС.
65. Клиническое применение методов исследования белков-маркеров: диагностическое значение апоптических белков, белки-маркеры в онкологии.
66. Клиническое применение молекулярно-генетических методов диагностики: диагностика некоторых наследственных и врожденных заболеваний.
67. Особенности диагностики митохондриальных мутаций.
68. Молекулярная диагностика в онкологии, фармакологии.
69. Молекулярные технологии в диагностике инфекционных болезней.
70. Использование однонуклеотидных полиморфизмов, переменных микро- и минисателлитных ДНК в качестве молекулярно-генетических маркеров.