

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт естественных наук

Кафедра лабораторной диагностики, анатомии и физиологии



Гаврик С.Ю.  
2025 г.

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

По направлению подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Биомедицина и лабораторная диагностика

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 (6 семестр), 3 (7 семестр) – ОЗФО

Разработчик

доцент Криничная Н.В.

Заведующий кафедрой

лабораторной диагностики,

анатомии и физиологии

Е.М. Климочкина Климочкина Е.М.

Протокол

от « 18 » 12 202 4 г., № 9

Луганск, 2025

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Молекулярная биология» и предназначен для контроля и оценки достижений студентов, освоивших программу дисциплины.

### 1.2. Цели и задачи фонда оценочных знаний

Цель ФОС – установить соответствие уровня подготовки обучающегося требованиям ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7.08.2020 г. № 920 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. № 544 н.

### 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 ОВ	Индикатор достижения
ОПК-2	
ОПК-3	
ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2

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

Этапы формирования компетенций	Компетенции	Контрольно-оценочные средства / способ оценивания
Макромолекулы клетки как объекты изучения молекулярной биологии	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Направленность цепей ДНК	ОПК-5	Подготовка к практическим работам,

		презентаций, докладов, конспектирование тем
Биохимические основы репликации ДНК. Механизм репликации	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Генетический код	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Биосинтез белка	ОПК-2, ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Репарация ДНК	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Внехромосомные генетические элементы.	ОПК-3, ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Строение и экспрессия генов в клетках прокариот и эукариот.	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Подвижные (мобильные) генетические элементы.	ОПК-2	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
Сохранение и модификация генома.	ОПК-5	Подготовка к практическим работам, презентаций, докладов, конспектирование тем
<b>Промежуточная аттестация</b>	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5	Экзамен (устный)

### 1.5. Описание показателей формирования компетенций

Код по ФГОС ОВ	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
----------------	----------------------	-----------------------------------

Общепрофессиональная		
ОПК-2		<p>Знает: структурно-функциональное строение клетки</p> <p>Умеет: применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их</p> <p>Владеет навыками: решения исследовательских задач</p>
ОПК-3		<p>Знает: молекулярные и генетические механизмы контроля основных этапов онтогенеза</p> <p>Умеет: применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками: планировать биологические эксперименты, наблюдения, описания, схемы</p>
ОПК-5	ОПК-5.1 ОПК-5.2	Знает: основы молекулярной биологии и генетики.

		Умеет: применять современные экспериментальные методы молекулярной биологии для решения биолого-медицинских задач. Владеет навыками: работы с современной аппаратурой для молекулярно-генетических исследований.
--	--	---

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

#### Баллы, которые получают студенты очной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
6 семестр	
Выполнение практических работ	28
Самостоятельная работа	22
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

#### Баллы, которые получают студенты очно-заочной формы обучения

Вид текущей учебной работы	Количество баллов
семестр 7	
Выполнение практических работ	32
Самостоятельная работа	18
Экзамен	50
Итого за семестр:	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	<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 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>Е</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	Не зачтено
Неудовлетворительно	<b>21–49</b>	<b>FX</b> – неудовлетворительно – теоретическое содержание курса	

		<p>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</p>	
Неудовлетворительно	<b>0–20</b>	<p><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</p>	

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1. Оценочные средства текущего контроля (типовые)

Вопросы для устного опроса:

1. Молекулярная биология, её характеристика как науки. Задачи молекулярной биологии в познании основных закономерностей жизнедеятельности. Современные направления молекулярной биологии: геномика, протеомика, энзимология и т.д.

2. Методы молекулярной биологии: рентгеноструктурный анализ, электронная микроскопия, генно-инженерные методы, молекулярное клонирование.

3. Методы выделения белков. Методы выделения нуклеиновых кислот (фенольный, тризоловый, центрифугирование в градиенте CsCl и т.д.). Основные принципы определения первичной структуры ДНК: химический метод Гилберта и метод дидезокситерминаторов Сэнгера; модификации этих методов, используемые при анализе структуры РНК.

4. Молекулярная биология и медицина.

5. Секвенирование нуклеиновых кислот: исторический обзор, современные методики и возможности их применения.

6. Гель-электрофорез как метод качественного и количественного анализа нуклеиновых кислот и белков.

7. Структурно-функциональные изменения генома в клеточном цикле.

8. Точность воспроизведения ДНК. Полимеразы, участвующие в репликации, их ферментативная активность.

9. Репликация ДНК. Роль матрицы в репликации. Экспериментальные доказательства полуконсервативного механизма репликации. Образование межнуклеотидных фосфодиэфирных связей.

10. Лигазы, Топоизомеразы, SSB-белки – участники репликации.

11. Особенности организации генома и реализации генетической информации у вирусов.

12. Транспорт полипептидных цепей в клетке.

13. Морфологическая и функциональная структура рибосом.

14. Псевдогены: структура, эволюция, биологическое значение.

15. Репарация ДНК.

16. Болезни человека, обусловленные наследственными дефектами репарационных систем.

17. Соматическая рекомбинация.



18. Транспозоны у эукариот.
19. Неканонические формы ДНК.
20. Онкогены.
21. Цитогены и прионы.
22. Иммуноглобулины: особенности генетического контроля и молекулярной структуры.
23. Молекулярные механизмы апоптоза.
24. Методы выделения нуклеиновых кислот и белков.
25. Методы анализа физико-химических свойств нуклеиновых кислот и белков.
26. Структура и функции фибриллярных и глобулярных белков.
27. Плазмиды и мобильные генетические элементы бактерий.
28. Генетические системы клеточных органелл.
29. Регуляция активности генов при созревании РНК.
30. Взаимодействие нуклеиновых кислот с биологически активными веществами.

## **2.2 Темы для подготовки мультимедийных презентаций/докладов:**

1. Репликация ДНК.
2. Репарация ДНК.
3. Молекулярные механизмы апоптоза.

## **2.3 Задания для практических работ:**

1. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность: АГТАЦЦГАТАЦТЦГАТТТАЦГ. Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка, той же молекулы?

2. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки: ЦАЦЦГТАЦАГААТЦГЦТГАТ.

3. В лаборатории исследован участок одной из цепочек молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты. Оказалось, что он состоит из 20 мономеров, которые расположены в такой последовательности: ГТГТААЦГАЦЦГАТАЦТГТА. Что можно сказать о строении соответствующего участка второй цепочки той же молекулы ДНК?

4. Напишите последовательность нуклеотидов ДНК дополнительно к следующей: АГГЦЦТАГГЦЦТААТАГЦЦГТ.

5. Укажите последовательность мономеров участка молекул: ДНК, кодирующего участок молекулы белка глюкагона, в котором аминокислоты следуют друг за другом в таком порядке: треонин – серин – аспарагин – тирозин – серин – лизин – тирозин.

6. Цепочка аминокислот белка рибонуклеазы имеет следующее начало: лизин – глутамин – треонин – аланин – аланин – аланин – лизин... С какой последовательности нуклеотидов начинается ген, соответствующий этому белку?

7. Какой последовательностью нуклеотидов ДНК кодируется участок белка, если он имеет следующее строение: пролин – валин – аргинин – пролин – лейцин – валин – аргинин?

8. Большая из двух цепей белка инсулина (так называемая цепь В) начинается со следующих аминокислот: фенилаланин – валин – аспарагин – глутаминовая кислота – гистидин – лейцин. Напишите последовательность нуклеотидов в начале участка молекулы ДНК, хранящего информацию об этом белке.

9. Меньшая цепочка мономеров в молекуле инсулина (так называемая цепь А) заканчивается такими аминокислотами: лейцин – тирозин – аспарагин – тирозин – цистеин аспарагин. Какой последовательностью нуклеотидов ДНК заканчивается соответствующий ген?

10. С какой последовательности аминокислот начинается белок, если он закодирован такой последовательностью нуклеотидов: АЦГЦЦАТГГЦЦГТТ. А каким станет начало цепочки аминокислот синтезируемого белка, если под влиянием облучения седьмой нуклеотид окажется выбитым из молекулы ДНК?

## **2.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Структура и физико-химические свойства ДНК и хроматина.

2. Строение молекулы ДНК: химический состав мономерных звеньев молекулы ДНК, 5'-3' – фосфодиэфирная связь, комплементарные пары оснований; связи, удерживающие между собой две полинуклеотидные цепи.

3. Физико-химические свойства ДНК: денатурация и ренатурация молекулы, температура плавления.

4. Характеристика В-формы двойной спирали ДНК и альтернативных двуспиральных структур ДНК (А- и Z-формы), их биологическое значение.

5. Суперспирализация ДНК.

6. Нуклеосомное строение хроматина. Эухроматин и гетерохроматин.

7. Репликация ДНК.

8. Механизм реакции полимеризации ДНК и его катализ.

9. Характеристика ДНК-полимераз эукариот: размеры, субъединичный состав, ферментативные активности и участие в процессах репликации и репарации.

10. Структура вилки репликации: события на ведущей и отстающей нитях.

11. Полунепрерывный синтез и фрагменты Оказаки. Участие в репликации вспомогательных белков (SSB, хеликазы, праймазы, лигазы).
12. Понятие о кодирующей и не кодирующей (матричной) цепях ДНК.
13. Единица транскрипции у про- и эукариот и ее структурные элементы.
14. Особенности структуры РНК-полимеразы.
15. Основные свойства генетического кода.
16. Кодон и антикодон, принципы их взаимодействия.
17. Энергетика синтеза белка: количество макроэргических связей, необходимых на присоединение к растущему полипептиду одной аминокислоты; энергетические затраты на сборку рибосомы (при инициации трансляции) и на отсоединение готового полипептида от рибосомы.
18. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) и её практическое использование. Этапы ПЦР.
19. Транскрипция ДНК.
20. Генетический код.
21. Современные представления о структуре рибосом.
22. Трансляция генетического кода.
23. Плазмиды, их свойства и использование в генетической инженерии.
24. Упаковка генетического материала (нуклеосома, хроматин, хромосома).
25. Геном вирусов.
26. Геном прокариот.
27. Геном эукариот.
28. Неядерные геномы.
29. Роль РНК в репликации, транскрипции и трансляции.
30. Апоптоз, его биологическое значение.
31. Проект «Геном человека».
32. Клонирование – достижения и перспективы.
33. Генная инженерия растений.
34. Трансгенные животные.