

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Структурное подразделение Институт естественных наук
Кафедра лабораторной диагностики, анатомии и физиологии



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
естественных наук

Гаврик С.Ю.

2026 г.

« 26 » 02

Приложение к рабочей программе учебной дисциплины

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

По направлению подготовки 06.04.01 Биология
Программа магистратуры Генетика
Квалификация выпускника магистр
Форма обучения очная
Курс 2 (3 семестр)

Разработчик
доцент Криничная Н.В.
Заведующий кафедрой
лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии

Е.М. Климочкина Е.М.

Протокол

от « 22 » 01 2026 г., № 9

Луганск, 2026

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – неотъемлемая часть рабочей программы дисциплины «Молекулярная биотехнология» 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 магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. №934 и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18 октября 2013 г. №544н (с изменением); Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 22 мая 2017 г. №432н; Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 16 сентября 2022 г. №561н.

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 |
|----------------|---------------------------|
| ПК-2 | |
| ПК-3 | |
| ПК-4 | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

1.4. Этапы формирования компетенций и средства оценивания уровня их сформированности

| Этапы формирования компетенций | Компетенции | Контрольно-оценочные средства / способ оценивания |
|--|---------------------|--|
| Основы молекулярной биотехнологии. Работа в базах данных, поиск сведений об объекте трансформации. | ПК-2, ПК-3, ПК-4 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |

| | | |
|---|------------------|--|
| Реализация генетической информации. Технология рекомбинантных ДНК. | ПК-4 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |
| Определение нуклеотидной последовательности и ее синтез. | ПК-4 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |
| Получение рекомбинантных белков. | ПК-2, ПК-3 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |
| Микробиологическое производство молекулярных продуктов. | ПК-3, ПК-4 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |
| Принципы и методы контроля внедрения молекулярно-биотехнологических разработок. | ПК-2 | Подготовка к практическим занятиям, презентации, доклады, конспектирование тем |
| Промежуточная аттестация | ПК-2, ПК-3, ПК-4 | Экзамен (устный) |

1.5. Описание показателей формирования компетенций

| Код по ФГОС ОВ | Индикатор достижения | Результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------|----------------------|---|
| Профессиональные | | |
| ПК-2 | | <p>Знает: биологические базы данных, методы работы с научной информацией, основные теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач в области генетика.</p> <p>Умеет: формулировать цели и задачи научных исследований в области генетика</p> <p>Владеет навыками: самостоятельно формулировать цели и задачи научных исследований в области генетики;</p> |

| | | |
|------|------------------------|---|
| | | обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач. |
| ПК-3 | | Знает: методы математико-статистической обработки данных. Умеет: применять методические основы проектирования генетических и биологических исследований. Владеет навыками: работы в молекулярно-генетической лаборатории. |
| ПК-4 | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | Знает: современные характеристики и этапы работы биомедицинских производств. Умеет: применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования. Владеет навыками: для практической деятельности методами молекулярного клонирования и моделирования. |

1.6. Критерии оценивания компетенций на разных этапах их формирования

Баллы, которые получают студенты очной формы обучения

| Вид учебной работы | Количество баллов |
|---|-------------------|
| 3 семестр | |
| Выполнение практических работ и устные ответы | 36 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| Самостоятельная работа (реферат) | 14 |
| Экзамен | 50 |
| Итого за семестр: | 100 |

Баллы, которые получают студенты очно-заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Количество баллов |
|---|-------------------|
| 4 семестр | |
| Выполнение практических работ и устные ответы | 36 |
| Самостоятельная работа (реферат) | 14 |
| 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 | 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 | D – 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 | 50–62 | E – 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 | 21–49 | FX – 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 | 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 устного опроса:

1. Характеристики генов эукариот и прокариот.
2. Виды векторов и плазмид. Их номенклатура, классификация, условия работы.
3. Методы приготовления реактивов, необходимых для проведения секвенирования и ПЦР.
4. Характеристики белков, определяющие их функциональность. Принципы моделирования функций белка .
5. Методы идентификации сайтов взаимодействия белковых молекул.
6. Новейшие методы анализа с использованием антител: проточная цитофлуорометрия, конфокальная микроскопия.
7. Использование побочных продуктов микробиологического производства и уровень их безопасности.
8. Ограничения применения результатов, полученных на животных моделях, к организму человека .
9. Контрольно-измерительные приборы микробиологического производства.
10. Применение достижений молекулярной биотехнологии.
11. Методы молекулярного маркирования.
12. Молекулярная биотехнология ферментных препаратов.
13. Молекулярная биотехнология вакцин.
14. Биосинтез витамина С.
15. Молекулярная биотехнология антибиотиков.
16. Молекулярная биотехнология синтеза биополимеров.

2.2 Темы для подготовки мультимедийных презентаций/докладов:

1. Патогенные микроорганизмы и методы профилактики их распространения.
2. Масштабирование технологического процесса микробиологического синтеза.

2.3 Задания для практических занятий:

В современной молекулярной биотехнологии при создании лекарственных средств особое место отводится генной инженерии, суть технологии которой заключается в искусственном соединении отдельных

фрагментов ДНК *in vitro* с последующим введением изолированной ДНК в живую клетку с целью получения рекомбинантных белков. Для осуществления этого необходимы определенные условия, наличие транспортного устройства для внесения ДНК в клетку продуцента, использование ферментов для включения нового гена. Генная инженерия оперирует такими понятиями как вектор, рестриктазы, «липкие концы», сайт узнавания, лигазы, ген-маркер, компетентность клетки, экзон, интрон.

С представленных общих позиций по генной инженерии сформулируйте конкретные условия для осуществления генной инженерии то есть:

1. Расшифруйте понятие «вектор» и пути его введения в клетку, предложите ферменты, работающие в этой ситуации;
2. Предложите технику генноинженерного эксперимента (стадии);
3. Сравните процесс образования мРНК у эукариот и прокариот.

2.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

- 1.Расшифровка генетической информации: РНК и белок.
- 2.Регуляции матричных процессов
- 3.Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии.
- 4.определение нуклеотидной последовательности и амплификация ДНК.
- 5.Химический синтез ДНК.
- 6.Полимеразная цепная реакция, синтез ДНК с помощью ПЦР.
- 7.Описание технологии секвенирования по Сингеру.
- 8.Описание технологии секвенирования мономолекулярного секвенирования.
- 9.Создание и скрининг библиотек. Создание геномной библиотеки.
- 10.Скрининг по активности белка.
- 11.Системы экспрессии *Saccharomyces cerevisiae*.
- 12.Гибридные моноклональные антитела человека и мыши.
- 13.Производство антител с помощью *E. coli*.
- 14.Микробиологическое производство вакцин.
- 15.Двухступенчатая ферментация.
- 16.Типичные крупномасштабные системы ферментации.
- 17.Методы иммунодиагностики. Ферментный иммуносорбентный анализ.
- 18.Синтез аминокислот.
- 19.Синтез антибиотиков.

20. Картирование генов человека
21. Построение мультилокусных хромосомных карт человека.
22. Применение кишечной палочки для синтеза белка, особенности промышленных штаммов.
23. Меры безопасности при работе с вирусными вакцинами.
24. Преимущества микробных инсектицидов.
25. Рестриктазы, формирующие «липкие» концы.
26. Плазмидные векторы. Трансформация и отбор.
27. Клонирование структурных генов эукариот.
28. Векторы и векторные системы для клонирования крупных фрагментов ДНК.
29. Генетическая трансформация прокариот.
30. Методы переноса ДНК (электропорация, конъюгация и пр.).
31. Использование дрожжей для получения рекомбинантных белков.
32. Олигонуклеотид-направленный мутагенез. Случайный мутагенез
33. Генная инженерия белков.
34. Повышение ферментативной активности Изменение специфичности фермента.
35. Повышение стабильности и специфичности. ферментного белка Интерфероны человека, полученные методом генной инженерии.
36. Образование и отбор гибридных клеток при получении линии гибридомы.
37. Системы ДНК-диагностики.
38. Молекулярная диагностика генетических заболеваний.
39. Получение трансгенных растений.
40. Растения как биореакторы.
41. Получение трансгенных животных.
42. Применение трансгенных животных.
43. Генная терапия *ex vivo*.
44. Генная терапия *in vivo*.
45. Синтез белков в генно-модифицированных микробных клетках.
46. Методы генной модификации растительной клетки.
47. Распространение генно-модифицированных растений.