

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

По направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программа магистратуры Генетика

Квалификация выпускника магистр

Форма обучения очная

Курс 2 (3 семестр)

Луганск, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «Молекулярная биотехнология» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки магистров по направлению подготовки 06.04.01 Биология и программы магистратуры Генетика очной формы обучения.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями), 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.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии
ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат биологических наук, доцент Криничная Н.В.

Утверждена на заседании кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии

Протокол от «22» 01 2026 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой лабораторной диагностики,
анатомии и физиологии

 Климочкина Е.М.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук

Протокол от «04» 02 2026 г., № 7

Председатель учебно-методической комиссии
Института естественных наук

 Несторенко С.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 Савенков В.В.

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать систему знаний и представлений о молекулярных основах биотехнологии.

Задача – теоретическое освоение подходов и методов, используемых в молекулярной биотехнологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Молекулярная биотехнология» относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.03.01.

Необходимыми условиями для усвоения учебной дисциплины являются знания основ общей биологии, генетики, микробиологии, биотехнологии, умения самостоятельно анализировать и излагать базовую и специальную дополнительную информацию, навыки постановки и решения биологических проблем; самостоятельной работы со специализированной литературой.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания предметов «Общая биология», «Генетика», «Геномика с основами молекулярной генетики» и служит основой для освоения дисциплины «Генетика развития».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

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

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

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов / зачетных единиц	
	Очная форма	Очно- заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	126ч./ 3,5 з.е.	
Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов) в том числе:	18	
Лекции	12	
Семинарские занятия	–	
Практические занятия	–	
Лабораторные работы	24	
Курсовая работа / курсовой проект	–	
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные задания, консультации и др.)	–	
Самостоятельная работа студента (всего часов)	86	
Форма аттестации	зачёт (3 семестр)	

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Основы молекулярной биотехнологии. Цели, задачи, объекты. Возникновение биотехнологии, используемые биотехнологии.

Тема 2. Реализация генетической информации. Технология рекомбинантных ДНК.

Структура молекулы ДНК, РНК, белка. Механизмы регуляции матричных процессов, плазмидные векторы, клонирование, генетическая трансформация

Тема 3. Определение нуклеотидной последовательности и ее синтез.

Тема 4. Получение рекомбинантных белков.

Получение рекомбинантных белков в клетках прокариот и эукариот.

Тема 5. Микробиологическое производство молекулярных продуктов.

Микробиологическое производство лекарственных препаратов, ферментов, антител для диагностических систем, вакцин, антибиотиков и биополимеров. Методы утилизации биологических продуктов.

Тема 6. Принципы и методы контроля внедрения молекулярно-биотехнологических разработок.

Контроль биотехнологических процессов. Общие принципы патентования биотехнологических изобретений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Очно- заочная форма
1.	Основы молекулярной биотехнологии. Работа в базах данных, поиск сведений об объекте трансформации.	2	
2.	Реализация генетической информации. Технология рекомбинантных ДНК.	2	
3.	Определение нуклеотидной последовательности и ее синтез.	2	
4	Получение рекомбинантных белков.	2	
5	Микробиологическое производство молекулярных продуктов.	2	
6	Принципы и методы контроля внедрения молекулярно-биотехнологических разработок.	2	
Итого:		12	

4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Очно- заочная форма
1.	Использование дрожжей для получения рекомбинантных белков	2	
2	Использование <i>E. coli</i> для получения рекомбинантных белков	4	
3.	Фаг M13 в молекулярной биотехнологии	4	
4.	Получение гибридных клеток и их селекция	2	
5.	Методика получения вакцин на примере вирусной вакцины из куриных эмбрионов	4	
6.	Новейшие методы анализа с использованием антител: проточная цитофлуорометрия, конфокальная микроскопия	4	

7.	Использование побочных продуктов микробиологического производства и уровень их безопасности	4	
Итого:		24	

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объём часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Характеристики генов эукариот и прокариот.	конспектирование материала	4	
2.	Виды векторов и плазмид. Их номенклатура, классификация, условия работы	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
3.	Методы приготовления реактивов, необходимых для проведения секвенирования и ПЦР.	конспектирование материала	4	
4.	Характеристики белков, определяющие их функциональность. Принципы моделирования функций белка	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
5.	Методы идентификации сайтов взаимодействия белковых молекул. Работа в базе данных „ INTERACT	конспектирование материала	4	
6.	Новейшие методы анализа с использованием антител: проточная цитофлуорометр	конспектирование материала	4	

	ия, конфокальная микроскопия			
7.	Использование побочных продуктов микробиологического производства и уровень их безопасности	конспектирование материала	4	
8.	Патогенные микроорганизмы в сельском хозяйстве и методы профилактики их распространения	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
9.	Масштабирование технологического процесса микробиологического синтеза	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
10.	Положительный и отрицательный опыт применения трансгенных растений	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
11.	Ограничения применения результатов, полученных на животных моделях, к организму человека	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
12.	Контрольно-измерительные приборы микробиологического производства	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
13.	Применение достижений молекулярной биотехнологии	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
14.	Методы молекулярного маркирования	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	4	
15.	Молекулярная биотехнология	подготовка к практическим работам,	6	

	ферментных препаратов	конспектирование материала		
16.	Молекулярная биотехнология вакцин	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	6	
17.	Биосинтез витамина С	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	6	
18.	Молекулярная биотехнология антибиотиков	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	6	
19.	Молекулярная биотехнология синтеза биополимеров	подготовка к практическим работам, конспектирование материала	6	
Итого:			86	

4.7. Курсовые работы / проекты не предусмотрены

5. Методическое оснащение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (компьютерные презентации лекционного материала) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, выполнении групповых домашних заданий по темам лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические работы по дисциплине в следующих формах:

- 1) подготовка презентаций, докладов;

- 2) подготовка и ответ на практических работах;
- 3) конспектирование тем самостоятельной работы.

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

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

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырех-балльная 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	
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	зачтено
Удовлетворительно	63–74	Д – 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	Е – 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	ФХ – 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	незначтено
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	

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Алмагамбетов, К. Х. Медицинская биотехнология / К. Х. Алмагамбетов. Астана, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2009. – 236 с.
2. Белясова, Н.А. Молекулярная биотехнология / Н.А. Белясова. – Минск : БГТУ, 2012. –173 с.
3. Биотехнология: в 8 т. / Под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. – Москва: Высшая школа, 1987. – 1988.
4. Биотехнология. Принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. – Москва: Мир, 1988. – 473 с.
5. Герасименко, В. Г. Биотехнология / В. Г. Герасименко. – Киев: Выща школа, 1989. – 324 с.
6. Глик, Б. Молекулярная биотехнология / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 597 с.
7. Краснопольский, Ю. М. Фармацевтическая биотехнология / Ю. М. Краснопольский, Н. Ф. Клещёв. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2012. – 304 с.
8. Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие / составители В. А. Махмуткин, Н. И. Танаева. – Самара : РЕАВИЗ, 2009. – 118 с.
9. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология. Технология рекомбинантной ДНК : учебное пособие (для студентов биологических специальностей педагогических университетов) / Цымбаленко Н.В. – Санкт-Петербург :

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011. – 128 с.

Б) дополнительная литература:

1. Катлинский, А. В. Биотехнология: учебное пособие для медицинских вузов / А.В. Катлинский, Ю. О. Сазыкин, С.Н. Орехов. – М., 2006. – 256 с.
2. Новак, А. А. Клеточная терапия / А.А. Новак. – М., 2008. – 240 с.
3. Горбунов, Ю. А. Основы генетической инженерии и биотехнологии / Ю. А. Горбунов. – Гродно, 2009. – 646 с.
4. Ригер, Р. Генетический и цитогенетический словарь / Р. Ригер, А. Михаэлис. – М. : Колос, 1967. – 607 с.
5. Рыбчин, В. Н. Основы генетической инженерии / В. Н. Рыбчин. – СПб : Изд-во СПбГТУ, 2002. – 521 с.
6. Шмид, Р. Наглядная биотехнология / Р. Шмид. М. : Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 327 с.

В) интернет-ресурсы:

1. Биотехнология [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/10164.html>
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65279.html>
3. Научные основы биотехнологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/24003.html>
3. Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/10164.html>
5. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология. Технология рекомбинантной ДНК : учебное пособие (для студентов биологических специальностей педагогических университетов). – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20549.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук ...) и т.п.

- Технические средства учебы – микроскопы, компьютер, проектор;
- Учебно-наглядные пособия – таблицы, схемы.

