

**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.**

*02*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

**По направлению подготовки 06.04.01 Биология  
Программа магистратуры Генетика  
Квалификация выпускника магистр  
Форма обучения очная  
Курс 1 (1,2 семестр)**

Луганск, 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «Генетическая инженерия» 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.

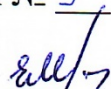
**СОСТАВИТЕЛЬ:**

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: изучить методы клонирования и экспрессию чужеродных генов в клетках.

Задачи: 1) изучение лабораторных методов переноса и амплификации генов; 2) изучение путей конструирования организмов с новыми свойствами.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Генетическая инженерия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Шифр дисциплины: Б1.В.01.

Необходимыми условиями для усвоения учебной дисциплины являются знания основ генетики и молекулярной биологии, умения самостоятельно анализировать и излагать базовую и специальную дополнительную информацию, навыки физико-химическими методами исследования макромолекул; самостоятельной работы со специализированной литературой.

Содержание учебной дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Генетика», «Молекулярная биология» и служит основой для освоения дисциплин «Медицинская генетика», «Генетика человека», «Генетика развития».

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

Код по ФГОС ОВ	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальной		
УК-2		Знает: современные коммуникативные технологии. Умеет: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. Владеет навыками: грамотно анализировать информацию, накопленную в процессе исследования.
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

		<p>и задачи научных исследований в области генетика</p> <p>Владеет навыками: самостоятельно формулировать цели и задачи научных исследований в области генетики; обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.</p>
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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144 ч./ 4,0 з.е.</b>	
<b>Обязательная аудиторная нагрузка всего часов) в том числе:</b>	46	
Лекции	10	
Семинарские занятия	-	
Практические занятия	36	
Лабораторные работы	-	
Курсовая работа / курсовой проект	—	
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные задания, консультации и др.)	—	
<b>Самостоятельная работа студента (всего часов )</b>	<b>62</b>	
Форма аттестации	экзамен (2 семестр)	

### 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Тема 1. Общие принципы и методы генетической инженерии.

Ферменты генетической инженерии. Методы конструирования гибридных молекул ДНК *in vitro*. Методы химико-ферментативного синтеза двухцепочечных фрагментов ДНК. Эффект «дозы генов» при молекулярном клонировании.

Тема 2. Векторы. Векторная система бактерии *Escherichia coli*.

Молекулярные векторы *E. coli*. Искусственные бактериальные хромосомы. Фагмиды. Фазмиды. Бифункциональные (челночные) векторные плазмиды.

Тема 3. Направленный мутагенез молекул ДНК *in vitro*.

Генно-инженерные делеции и вставки последовательностей ДНК. Сегмент-направленный мутагенез *in vitro*. Олигонуклеотид-направленный мутагенез *in vitro*.

Тема 4. Белковая инженерия.

Изучение доменной структуры белков. Получение новых форм белков олигонуклеотид-направленным мутагенезом. Создание белков с гибридными свойствами. Направленная эволюция белков.

#### Тема 5. Трансгенные организмы.

Перенос генов в растения из бактерий. Экспрессия и наследование чужеродных генов. Синтез в растениях чужеродных белков медицинского назначения. Белковый сплайсинг в трансгенных растениях.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Общие принципы и методы генетической инженерии.	2	
2.	Векторы. Векторная система бактерии <i>Escherichia coli</i> .	2	
3.	Направленный мутагенез молекул ДНК <i>in vitro</i> .	2	
4.	Белковая инженерия.	2	
5.	Трансгенные организмы.	2	
<b>Итого:</b>		<b>10</b>	

#### 4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Основные методы конструирования гибридных молекул ДНК. Конструирование гибридных генов	4	
2.	Конструирование гибридных аденовирусов	2	
3.	Искусственные бактериальные хромосомы	2	
4.	Введение плазмид и фрагментов ДНК в клетку	2	
5.	Фенотипическая селекция	2	
6.	Гибридизация нуклеиновых кислот <i>in situ</i>	2	
7.	Мутагенез в генной инженерии	4	
7.	Доменная структура белков	2	
8.	Маркеры генетической трансформации	2	
9.	Регулируемая экспрессия генов	2	
10.	Генная терапия	2	

11.	Генетическая нестабильность гибридных молекул	2	
12.	Трансгенные растения с новыми биотехнологическими свойствами	2	
13.	Белковый сплайсинг в трансгенных растения	4	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	

#### 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.	Клонирование фрагментов ДНК. Общая характеристика процесса.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
2.	Основные этапы эксперимента по клонированию целевого (заданного) фрагмента ДНК.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
3.	Рестриктазы (эндонуклеазы рестрикции). Механизм и специфичность действия. Биологическая роль.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
4.	Классификация и номенклатура рестриктаз. Изошизомеры. Гетерошизомеры.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
5.	ДНК-лигазы. Механизм действия, биологическая роль. Применение в генной инженерии.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
6.	ДНК-зависимые ДНК-полимеразы. Источники, свойства ферментов, применение.	подготовка к практическим занятиям, конспект.	4	

		материала		
7.	Источники фрагментов ДНК для клонирования.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
8.	Синтез целевого фрагмента ДНК для клонирования методом ПЦР.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
9.	Векторы для клонирования. Требования, предъявляемые к векторным молекулам.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
10.	Направленное встраивание клонируемого фрагмента в вектор. Выбор рестриктаз.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
11.	Клонотеки геномной ДНК и кДНК. Подходы к созданию. Репрезентативность клонотеки.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
12.	Векторы для клонирования фрагментов ДНК в клетках <i>E. coli</i> . Классификация. Основные структурные элементы.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
13.	Плазмиды. Структура, свойства, биологическая роль.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	2	
14.	Свойства бактериальных плазмид, используемые при конструировании векторов.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	2	
15.	Космиды. Особенности структуры. Применение в геномной инженерии.	подготовка к практическим занятиям,	2	

		конспект. материала		
16.	Фагмиды. Особенности структуры. Применение в генной инженерии.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	2	
17.	Синтез чужеродных белков в клетках <i>E. coli</i> . Проблемы и подходы.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	2	
18.	Методы трансформации растений.	подготовка к практическим занятиям, конспект. материала	4	
<b>Итого:</b>			<b>62</b>	

#### 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 учебной 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
2 семестр	
Выполнение практических работ	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	<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	
Хорошо	83–89	<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	75–82	<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	зачтено
Удовлетворительно	63–74	<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	50–62	<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	
Неудовлетворительно	21–49	<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	незачтено
Неудовлетворительно	0–20	Ф – 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. Долгих, С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие / Долгих С.Г. – Алматы : Нур-Принт, 2014. – 141 с.
2. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. – 480 с.
3. Кнорре, Д. Г. Биологическая химия / Д. Г. Кнорре, С. В. Мызина. - М., 2000. - 479 с.
4. Коничев, А. С. Молекулярная биология / А. С Коничев. - М. : Академия, 2003. - 400 с.
5. Рыбчин, В. Н. Основы генетической инженерии / В. Н. Рыбчин. – СПб : Изд-во СПбГТУ, 2002. – 521 с.
6. Щелкунов, Н.С. Генетическая инженерия / Н.С. Щелкунов. - Новосибирск : Изд-во Сибирского университета, 2017. - 514 с.

Б) дополнительная литература:

1. Сазанов, А. А. Генетика / А. А. Сазанов. – СПб : Ленинградский государственный университет им. А. С. Пушкина, 2011. – 264 с.
2. Сингер, М. Гены и геномы. В 2-х т. / М. Сингер, П. Берг. – М. : Мир, 1998.
3. Тейлор, Д. Биология: в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 1 463 с.

В) интернет-ресурсы:

1. Основы генной инженерии [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/29578.html>

2. Долгих, С.Г. Учебное пособие по генной инженерии в биотехнологии растений : учебное пособие. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/67169.html>

3. 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>

## **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.

