

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**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института  
естественных наук

Гаврик С.Ю.

«17»

01

2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**По направлению подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки Биомедицина и лабораторная диагностика**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная, очно-заочная**

**Курс 4 (8 семестр) – ОФО, 3 (9 семестр) – ОЗФО**

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биотехнологии» является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология и профиля подготовки Биомедицина и лабораторная диагностика очной и очно-заочной форм 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 – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 920 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 «18» 12 2024 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой лабораторной диагностики,  
анатомии и физиологии

 Климочкина Е.М.

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института естественных наук.

Протокол от «13» 01 2025 г., № 6

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 об основах биотехнологии.

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

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы биотехнологии» относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины: Б1.В.09.

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», «Молекулярной биологии» и служит основой для освоения дисциплины «Генетических основ биотехнологии».

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

Код по ФГОС ОВ	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1		<p>Знает: методы работы с научной информацией, основные теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач в области генетика.</p> <p>Умеет: применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет навыками: обоснованно выбирать теоретические и</p>

		экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
ОПК-2		<p>Знает: методы математико-статистической обработки данных.</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 обитания; Владеет навыками: работы в молекулярно-генетической лаборатории.</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>108ч./ 3 з.е.</b>	<b>108ч./ 3 з.е.</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего часов) в том числе:</b>	<b>36</b>	<b>24</b>
Лекции	16	6
Семинарские занятия	—	—
Практические занятия	20	18
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>68</b>	<b>80</b>
Форма аттестации	зачёт	зачёт

	(8 семестр)	(9 семестр)
--	-------------	-------------

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

### Тема 1. Введение в биотехнологию.

Биотехнология как одно из основных направлений научно-технического прогресса. Исторические аспекты развития биотехнологии. Ведущие направления развития биотехнологии на современном этапе развития. Продукты, получаемые биотехнологическим путем. Биотехнология в решении социальных проблем.

Тема 2. Основы биопроцесса. Биологические агенты и питательные среды.

Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. Преимущества и недостатки биотехнологического процесса. Биологические агенты и питательные среды. Общая характеристика биологических агентов, используемых в биотехнологии (бактерии, микромицеты, вирусы, водоросли, клетки растений и животных). Методы повышения продуктивности клеточных культур. Комплексные и синтетические, питательные среды.

Тема 3. Методы культивирования биологических агентов. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов. Фазы роста клеток микроорганизмов. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов. Критерий подбора ферментаторов в зависимости от вида целевого продукта. Условия культивирования культур клеток и тканей растительных и животных организмов. Контроль и управление биотехнологическими процессами.

### Тема 4. Энзимология в биотехнологии.

Ферменты и их производство. Имобилизованные клетки и ферменты. Производство ферментов. Ферментные препараты, используемые в медицине, пищевой и легкой промышленности. Основные этапы получения ферментных препаратов.

Тема 5. Генная инженерия микроорганизмов, растений и животных. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высокоактивных продуцентов. Роль внехромосомных генетических элементов в конструировании трансгенных бактерий. Векторы (плазмидные, вирусные и фаговые). Типы векторов. Методы получения фрагментов ДНК, необходимых для клонирования. Введение чужеродной ДНК в микробную клетку. Принципы получения трансгенных растений и животных. Векторы, используемые в генной инженерии растительных и животных клеток.

### Тема 6. Клеточная биотехнология.

Созревание и оплодотворение ооцитов вне организма. Получение химерных животных. Методы клонирования.

Тема 7. Биотехнология и пищевая промышленность.

Использование процессов брожения для получения целевых продуктов. Микроорганизмы в пищевой промышленности: дрожжи, молочнокислые и пропионовокислые бактерии. Производство хлебопекарных дрожжей и хлебопродуктов. Получение молочнокислых продуктов. Производство кефира, творога, сыра. Консервирование овощей.

Тема 8. Нанобиотехнология.

Возникновение и развитие бионанотехнологии. Понятие нанобиотехнология. Общая характеристика нанообъектов и наноструктур. Возможности нанобиотехнологии в медицине, компьютерной технологии, охране окружающей среды.

#### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Очно- заочная форма
1.	Введение в биотехнологию.	2	–
2.	Основы биопроцесса. Биологические агенты и питательные среды.	2	2
3.	Методы культивирования биологических агентов.	2	2
4.	Энзимология в биотехнологии.	2	–
5.	Генная инженерия микроорганизмов, растений и животных.	2	–
6.	Клеточная биотехнология.	2	2
7.	Биотехнология и пищевая промышленность.	2	–
8.	Нанобиотехнология.	2	–
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические / семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объём часов	
		Очная форма	Заочная форма

1.	Правила работы в микробиологических лабораториях. Объекты биотехнологии	2	2
2.	Питательные среды. Методы их приготовления	2	2
3.	Микробиологический синтез	4	4
4.	Биотехнология в медицине. Синтез ферментов и антибиотиков	4	2
5.	Биотехнология в пищевой промышленности	4	4
6.	Биотехнология и экология	2	2
7.	Биоконверсия	2	2
<b>Итого:</b>		<b>20</b>	<b>18</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.	Биотехнология как наука и сфера производства. История развития, направления биотехнологии. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	6	6
2.	Биотехнологические системы производства. Выбор оптимальных условий – системы жизнеобеспечения биообъекта для биосинтеза и максимального выхода целевого продукта	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	6	6
3.	Выделение, концентрирование, очистка биотехнологических продуктов. Контроль и управление биотехнологическим процессом. Расчеты оптимальных технологических параметров ферментации и их корректировка	конспектирование материала	6	6

4.	Пути и методы, используемые при получении более продуктивных биообъектов, и биообъектов с другими свойствами	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	4	6
5.	Биотехнологические системы производства. Выбор оптимальных условий – системы жизнеобеспечения биообъекта для биосинтеза и максимального выхода целевого продукта	конспектирование материала	4	6
6.	Иммунобиотехнология. Получение вакцин, сывороток, бактериофагов. Интерфероны. Интерлейкины	конспектирование материала	4	6
7.	Методы получения и контроля культур клеток и тканей растений	конспектирование материала	2	4
8.	Слагаемые биотехнологического процесса производства лекарственных средств	конспектирование материала	4	4
9.	Биотехнологии на основе трансплантации ядер	конспектирование материала	2	2
10.	Банки зародышевой плазмы (генные банки) и проблема сохранения биоразнообразия	конспектирование материала	2	4
11.	Антибиотики. Организация и технологии промышленного производства препаратов антибиотиков. Стандартизация лекарственных средств антибиотиков	конспектирование материала	2	2
12.	Ферменты медицинского назначения. Получение ферментов, витаминов, коферментов биотехнологическими методами	конспектирование материала	2	4
13.	Культивирование растительных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Получение лекарственных средств на основе культур клеток и тканей растений	подготовка к лабораторным работам, конспектирование материала	2	2



14.	История и перспективы развития клеточных биотехнологий	конспектирование материала	4	—
15.	Иммунобиотехнология как один из разделов биотехнологии	конспектирование материала	4	—
16.	Подходы и методы в создании искусственных клеток	конспектирование материала	2	—
17.	Генетические основы совершенствования биообъектов. Внутриклеточная регуляция метаболизма	конспектирование материала	4	—
18.	Методы генетической трансформации животных с использованием клеточных технологий	конспектирование материала	2	—
19.	Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий	конспектирование материала	2	—
20.	Генетическая изменчивость растений в связи с манипуляциями in vitro	конспектирование материала	2	—
21.	Генетическая изменчивость животных клеток в связи с манипуляциями in vitro	конспектирование материала	2	—
<b>Итого:</b>			<b>68</b>	<b>80</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 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**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>8 семестр</b>	
Выполнение практических работ и устные ответы	40
Самостоятельная работа (реферат)	10
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество баллов</b>
<b>9 семестр</b>	
Выполнение практических работ и устные ответы	36
Самостоятельная работа (реферат)	14
Экзамен	50
Итого за семестр:	100

#### **Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале**

<b>Четырех-балльная система оценивания экзамена</b>	<b>100-балльная шкала</b>	<b>Буквенная шкала, соответствующая 100-балльной шкале</b>	<b>Система оценивания зачета</b>
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	<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	<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	

## 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. Альбертс, Б. Молекулярная биология клетки / Б. Альбертс, А. Джонсон, Дж. Льюис, М. Рэфф, К. Робертс, П. Уолтер. В 3-х томах. – М.–Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2012. – 2000 с.

3. Бекер, М. Е. Биотехнология / М. Е. Бекер, Г. К. Лиепиньш, Е.П. Райпулис. – М.: Агропромиздат, 1990. – 334 с.

4. Биотехнология: в 8 т. / под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. – Москва: Высшая школа, 1987. – 1988.

5. Биотехнология. Принципы и применение / под ред. И. Хиггинса, Д. Беста, Дж. Джонса. – Москва: Мир, 1988. – 473 с.

6. Герасименко, В.Г. Биотехнология / В. Г. Герасименко. – Киев: Выща школа, 1989. – 324 с.

7. Глик, Б. Молекулярная биотехнология / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 597 с.

8. Егоров, Н. С. Биотехнология. Книга 2: Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов / Н. С. Егоров, В. Д. Самуилов. Кн. 2. М.: Высшая школа, 1988. – 208 с.

9. Краснопольский, Ю. М. Фармацевтическая биотехнология / Ю.М. Краснопольский, Н.Ф. Клещев. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2012. – 304 с.

#### б) Дополнительная литература:

1. Катлинский, А. В. Биотехнология: учебное пособие для мед. вузов / А. В. Катлинский, Ю. О. Сазыкин, С.Н. Орехов. М., 2006. – 256 с.

2. Новак, А. А. Клеточная терапия. 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, целиком посвящённый биотехнологии]

URL: <http://www.biotechnolog.ru/>

2. Биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс]

URL: <https://medbe.ru/materials/problems-i-metody-biotehnologii/biotehnologii-i-geneticheskaya-inzheneriya/>

## 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.

## 9. Лист дополнений и изменений

[illegible]