

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Структурное подразделение институт естественных наук
Кафедра биологии



Гаврик С.Ю.
(Фамилия, инициалы)
20 25 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

По направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки – Биология. Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс 3

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль подготовки – Биология. Экология очной и 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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.02.2018 г. № 125 (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. № 544н.

СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат биологических наук, доцент Петренко Сергей Витальевич.

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от « 13 » 01 2025 г., № 02


Заведующий кафедрой биологии

 Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии института естественных наук

Протокол « 13 » 01 2025 г., № 06

Председатель учебно-методической комиссии института естественных наук

 С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования

 В.В. Савенков

1. Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: изучение достижений и направлений развития биотехнологии в области генетической, клеточной и белковой инженерии на современном этапе.

Задачи: усвоение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии для создания новых промышленно важных продуцентов биологически-активных веществ, для создания новых сортов растений и пород животных; изучение достижений биотехнологии в производстве биологически активных веществ, медицине, сельском хозяйстве, экологии, производстве дешёвой энергии, обезвреживании отходов производств, получении полезных ископаемых и др.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы биотехнологии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, психолого-педагогического модуля по профилю Экология Б1.В.13.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются знания, сформированные в процессе изучения биологии, зоологии, химии, физики в объеме программы общеобразовательной школы на предыдущем уровне образования, а также – введение в экологию, химия, ботаника, зоология, цитология и гистология, биомониторинг, иммунология, безопасность жизнедеятельности и др.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин – техноэкология, методика преподавания биологии, анатомия человека, физиология человека и животных, генетика с основами селекции, физиология растений, общая экология с основами экологии растений и животных, охрана окружающей среды, микробиология, экологическая и популяционная генетика, методика преподавания экологии и др.

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
ПК-1.	Способен осуществлять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования	<p>ПК-1.1 знает принципы организации педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования;</p> <p>ПК-1.2 умеет выбрать методы, осуществляющие педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования;</p> <p>ПК-1.3 владеет навыками применения методов для осуществления педагогической деятельности по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования.</p>
ОПК-8.	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты	<p>ОПК-8.1 знает методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-8.2 умеет использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации;</p> <p>ОПК-8.3 владеет навыками работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	очная форма	заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 (2 зач. ед)	72/2 зач. ед.
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	24	8
Лекции	8	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	16	4
Лабораторные работы	-	-
Контрольные работы	24	16
Контроль	4	4
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Учебная практика	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	44	52
Другие формы организации учебного процесса	-	
Форма аттестации	зачет (5 семестр)	зачет (9 триместр)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Становление и основные направления развития биотехнологии. Биотехнология как междотраслевая область научно-технического прогресса и раздел практических знаний. Основные факторы, обусловившие развитие современной биотехнологии. Связи биотехнологии с биологическими, химическими, техническими и другими науками. Практические задачи биотехнологии и важнейшие этапы ее развития. Области применения достижений биотехнологии. Перспективы развития биотехнологии.

Раздел 2. Подбор биотехнологических объектов. Принципы подбора биотехнологических объектов: модельные и базовые микроорганизмы, штаммы микроорганизмов, используемые в биотехнологии. Растения как источник биологически активных веществ. Использование животных и культур животных клеток для продукции биологически активных веществ.

Раздел 3. Микроорганизмы – основные объекты биотехнологии. Преимущества микроорганизмов перед другими объектами в решении современных биотехнологических задач. Выделение и селекция микроорганизмов. Принципиальные подходы к улучшению штаммов промышленных микроорганизмов. Промышленные ферменты, продуцируемые микроорганизмами.

Раздел 4. Субстраты, используемые в биотехнологии. Требования, предъявляемые к питательным субстратам, используемым в биотехнологических процессах. Природные сырьевые материалы растительного происхождения. Отходы различных производств как сырье для биотехнологических процессов.

Химические и нефтехимические субстраты, применяемые в качестве сырья для биотехнологии.

Раздел 5. Ферментационные процессы. Преимущества и недостатки биотехнологических производств по сравнению с химическими технологиями. Питательные среды для ферментационных процессов. Принципиальные схемы биотехнологических процессов, определяющие конструкции биореакторов. Типы и

режимы ферментации. Требования, предъявляемые к биореакторам. Принципы масштабирования техно логических процессов. Специализированные ферментационные технологии.

Раздел 6. Конечные стадии получения продуктов биотехнологических процессов. Технологии культивирования клеток животных и растений. Конечные стадии получения продуктов биотехнологических процессов. Отделение биомассы. Методы дезинтеграции клеток. Выделение целевого продукта.

Раздел 7. Биотехнология в пищевой промышленности и медицине. Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве, энергетике и химической промышленности. Технология производства молочных продуктов. Производство хлебопродуктов. Бродильные производства (пиво, вино), получение белковых продуктов, пищевых добавок и ингредиентов. Биотехнология производства "одноклеточного" белка и его продуценты. Перспективы использования биотехнологии в сельском хозяйстве. Улучшение сортов растений. Биологическая фиксация азота бобовыми культурами при симбиозе. Биологический контроль. Применение методов биотехнологии в производстве энергии. Органические кислоты, продуцируемые микроорганизмами.

Раздел 8. Использование культуры клеток организмов в биотехнологии. Методы культивирования клеток высших растений. Каллусные и суспензионные культуры; методы получения и область использования. Протопласты растительных клеток; способы получения, методы культивирования и регенерации. Слияние протопластов растительных клеток. Гибридизация соматических клеток растений. Культивирование клеток и тканей животных. Необходимые условия для культивирования клеток животных. Клональное микроразмножение и оздоровление клеток растений. Моноклональные антитела и технология гибридом. Криосохранение.

Раздел 9. Молекулярно-генетические основы реализации генетической информации в клетке. Генетическая инженерия и технология рекомбинантных молекул. Основные открытия, теоретически обосновавшие технологический подход к наследственной информации. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция. Инструменты генетической инженерии. Рестрицирующие эндонуклеазы; их основные характеристики и область применения. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в геномной инженерии. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.

Раздел 10. Гены и геномы (геномика). Успехи биотехнологии и генетической инженерии в сельском хозяйстве и медицине. Определение нуклеотидных последовательностей в геномах. Аннотация расшифрованной последовательности. Характеристика геномов прокариот. Характеристика геномов эукариот. Минимальный геном, необходимый для жизни. Использование биотехнологических подходов в животноводстве и растениеводстве. Основные этапы получения трансгенных животных. Получение трансгенных животных с необходимыми признаками. Генная терапия. Получение трансгенных растений. Применение методов генетической инженерии для улучшения хозяйственных свойств растений. Перспективы использования трансгенных растений. Биотехнология и медицина.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		очная форма	заочная форма
1	Становление и основные направления развития биотехнологии. Подбор биотехнологических объектов.	2	

2	Культивирование биотехнологических объектов	2	2
3	Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	2
4	Успехи генетической инженерии в экспериментах на животных	2	
Итого:		8	4

4.4. Лабораторные работы. Не предусмотрены учебным планом.

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		очная форма	заочная форма
1	Методы стерилизации помещения, посуды, питательных сред и растительного материала	2	2
2	Приготовление питательных сред для культивирования изолированных тканей и клеток растений	2	-
3	Культивирование изолированных меристем и получение пробирочных растений	2	2
4	Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови	2	-
5-6	Получение суспензионной культуры каллусной ткани моркови	4	-
7-8	Посев суспензии на селективную питательную среду с добавлением хлорида натрия	4	-
Итого:		16	4

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			очная форма	заочная форма
1	Подбор биотехнологических объектов. Культивирование биотехнологических объектов. Технология ферментационных процессов	Подготовка к занятиям	6	7
2	Использование биотехнологии в пищевой промышленности. Медицина и биотехнология. Использование биотехнологических процессов в производстве энергии. Сельское хозяйство и биотехнология	Подготовка к занятиям	6	9
3	Окружающая среда и биотехнология	Написание реферата	6	7

4	Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Молекулярно-генетические основы генетической инженерии. Ферменты рестрикции и получение гибридной ДНК	Написание реферата, составление презентации	6	8
5	Анализ и использование фрагментов ДНК (ДНК последовательностей)	Подготовка к занятиям	6	7
6	Плазмидные векторы – специальные устройства для доставки и клонирования чужеродных генов. Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР).	Подготовка к занятиям	6	7
7	Генетическая инженерия и перспективы использование трансгенных животных. Применение генетической инженерии в растениеводстве. Генетическая инженерия в производстве фармакологических и лекарственных препаратов.	Подготовка к занятиям и контрольной работе	8	7
Итого:			44	52

4.7. Курсовые работы. Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины осуществляется с применением следующих видов образовательных технологий:

учебно-информационные технологии: практические работы с использованием слайд-презентаций, разработанных в программе PowerPoint;

информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, электронный учебник) при подготовке к практическим занятиям;

практико-ориентированная деятельность: совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения заданий на практических занятиях, деятельность студентов во время внеаудиторной самостоятельной работы при выполнении домашних заданий позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.

6. Формы контроля освоения учебной дисциплины

Текущая аттестация осуществляется при проведении практических занятий в следующих формах: устный опрос; выполнение и защита практических работ; заслушивание докладов (защита самостоятельной работы).

Промежуточный контроль (ОФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачёта в 5 семестре (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Промежуточный контроль (ЗФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачёта в 9 триместре (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Система накопления баллов по видам работ отражается в таблице:

**Система оценивания учебных достижений студентов
очной/ЗФО обучения**

Вид учебной работы	Количество баллов
5 семестр (ОФО) / 9 триместр (ЗФО)	
Выполнение практических работ	30
Самостоятельная работа	20
Тестовые задания	10
Зачет	40
Итого :	100

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бирюков В.С. Основы промышленной биотехнологии. М.: Колос, 2004. – 296 с.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012. – 318 с.
3. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник. М.: Высшая школа, 2008. – 469 с.
4. Кирпичев И.В., Косогова Т.М. Основы биотехнологии : лекции, лабораторный практикум / сост. И.В. Кирпичев, Т.М. Косогова. ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ». – Луганск : Книта, 2023. – с. 136.
5. Основы биотехнологии : практикум / А.С. Сироткин [и др.]. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-3397-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/147889.html> (дата обращения: 01.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Биотехнология: теория и практика (учебное пособие) / Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина: Под ред.Н.В.Загоскиной. – М.: Из-во Оникс, 2009. – 496 с.

2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. -160 с.
3. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.3 Биотехнология селекции растений. Клеточная инженерия./ науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева.– Минск: Беларус. навука, 2012. – 489 с.
4. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы битехнологии. – М.: Академия, 2005. – 208 с.
5. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. – СПб университет, 2003. – 228 с.
6. Омаров, Р. С. Основы пищевой биотехнологии : учебное пособие / Р. С. Омаров, С. Н. Шлыков. — Ставрополь : АГРУС, 2024. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148271.html> (дата обращения: 20.02.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Павловская Н.Е., Голышкин Л.В., Голышкина Л.В. и др. Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: Учебное пособие. – Орел: Изд-во ОГСХА, 1998.

в) Интернет-ресурсы:

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>
- RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов <http://www.technosphere.ru/news/>
- <http://www.biotechnolog.ru>
- <http://www.sgi.od.ua/st/52-biotexnologiya-v-selskom-xozyajstve-rasteniya.htm>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для организации учебного процесса используются специальные помещения: учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). В процессе лекционных и лабораторных занятий используется следующее программное обеспечение: программы, демонстрации видео материалов (например, проигрыватель «Windows Media Player»); программы для демонстрации и создания презентаций (например, «Microsoft PowerPoint»). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Преподавание дисциплины предусматривает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде университета, которая обеспечивает возможность доступа обучающихся к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

9. Лист дополнений и изменений

№ п/п	Дата внесения изменения / дополнения	Основание	Содержание изменения / дополнения	Лица, подтверждающие изменение / дополнение	
				Заведующий кафедрой (Фамилия, инициалы, подпись)	Декан (Фамилия, инициалы, подпись)