

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Структурное подразделение факультет естественных наук
Кафедра биологии

УТВЕРЖДАЮ

Врио декана факультета

(подпись)

Воронов М.В.

(Фамилия, инициалы)

« 12 » 12 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

По направлению подготовки 06.03.01. «Биология»

Профиль подготовки Общая биология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная

Курс 4

Луганск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль: Общая биология очной и очно-заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с федеральным законом от 29.12.2012 № 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 07.08.2020 №920 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта» от 18.10.2013 № 544н.

СОСТАВИТЕЛИ:

Доцент кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ», кандидат биологических наук, доцент Косогова Татьяна Михайловна. 

Утверждена на заседании кафедры биологии

Протокол от « 12 » 12 2023 г., № 6

Заведующий кафедрой биологии

 Н.В. Волгина

ОДОБРЕНА на заседании учебно-методической комиссии факультета естественных наук

Протокол « 12 » 12 2023 г., № 6

Председатель учебно-методической комиссии факультета естественных наук

 С.Н. Несторенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

 В.В. Савенков

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 по профилю Б1.В.04.

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 – химия, ботаника, зоология, цитология и гистология, биомониторинг, безопасность жизнедеятельности, генетика с основами селекции, физиология растений, физиология человека и животных, микробиология и вирусология, биологическая химия и др.

Содержание дисциплины служит основой для подготовки к сдаче государственного экзамена.

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2.	Способен осуществлять работу по разработке, внедрению и сопровождению технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства	<p>ПК-2.1 знает принципы организации работы по внедрению, разработке и сопровождению технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства;</p> <p>ПК-2.2 умеет выбрать методы и методологию для организации работы по внедрению, разработке и сопровождению технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства;</p> <p>ПК-2.3 владеет навыками внедрения, разработки и сопровождения технологических процессов в разных отраслях народного хозяйства</p>
ОПК-5.	Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	<p>ОПК-5.1 демонстрирует знания в области современных представлений об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.2 умеет применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования;</p> <p>ОПК-5.3 владеет навыками применения в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов / зач. ед.	
	ОФО	ОЗФО
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	36	18
Лекции	14	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	22	12
Лабораторные работы	-	-
Контрольные работы	36	16
Контроль	27	12
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Учебная практика	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	45	78
Другие формы организации учебного процесса	-	
Форма аттестации	экзамен (8 семестр)	экзамен (семестр С)

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	
		ОФО	ОЗФО
1	Становление и основные направления развития биотехнологии. Подбор биотехнологических объектов.	2	
2	Микроорганизмы – основные объекты биотехнологии	2	
3	Культивирование биотехнологических объектов	2	2

4-5	Биотехнология в пищевой промышленности и медицине. Использование биотехнологических процессов в сельском хозяйстве.	4	
6	Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	2
7	Успехи генетической инженерии в экспериментах на животных	2	2
Итого:		14	6

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	2
3	Культивирование изолированных меристем и получение пробирочных растений	2	2
4	Получение и культивирование каллусной ткани из корнеплодов моркови	2	2
5-6	Получение суспензионной культуры каллусной ткани моркови	4	-
7-8	Посев суспензии на селективную питательную среду с добавлением хлорида натрия	4	-
9	Оздоровление семенного картофеля на основе меристемной культуры	2	
10	Получение искусственных семян из соматических эмбриоидов	2	2
11	Трансформация клеток растений с помощью агробактерий методом <i>in planta</i>	2	2
Итого		22	12

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид самостоя- тельной работы	Объем часов	
			очная форма	заочная форма
1	Подбор биотехнологических объектов. Культивирование биотехнологических объектов. Технология ферментационных процессов	Подготовка к занятиям	6	12
2	Использование биотехнологии в пищевой промышленности. Медицина и биотехнология. Использование биотехнологических процессов в	Подготовка к занятиям	6	12

	производстве энергии. Сельское хозяйство и биотехнология			
3	Окружающая среда и биотехнология	Написание реферата	6	10
4	Клональное микроразмножение и оздоровление растений. Молекулярно-генетические основы генетической инженерии. Ферменты рестрикции и получение гибридной ДНК	Написание реферата, составление презентации	6	12
5	Анализ и использование фрагментов ДНК (ДНК последовательностей)	Подготовка к занятиям	6	10
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	10
7	Генетическая инженерия и перспективы использования трансгенных животных. Применение генетической инженерии в растениеводстве. Генетическая инженерия в производстве фармакологических и лекарственных препаратов.	Подготовка к занятиям и контрольной работе	9	12
Итого:			45	78

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 экзамена в 8 семестре (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Промежуточный контроль (ОЗФО) по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена в семестре С (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
8 семестр (ОФО) / семестр С (ОЗФО)	
Выполнение практических работ	30
Самостоятельная работа	20
Тестовые задания	10
Экзамен	40
Итого :	100

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. 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
2. Бирюков В.С. Основы промышленной биотехнологии. М.: Колос, 2004. – 296 с.
3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений / Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012. – 318 с.
4. Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник. М.: Высшая школа, 2008. – 469 с.
5. 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. – 136 с.

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 *–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. 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 практических 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)