

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 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки Биология. Экология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная


Курс 3

Луганск, 2023

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 « 12 » 12 2023 г., № 6

Заведующий кафедрой биологии

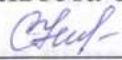


Н.В. Волгина

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

1. Цели 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, ботаника, зоология, экология человека, цитология и гистология 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 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. Использует современные методы и образовательные технологии в процессе реализации образовательного процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования.</p> <p>ПК-1.2. Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.</p> <p>ПК-1.3. Планирует и проводит занятия по учебному предмету с использованием средств диагностики, в соответствии с планируемыми результатами обучения, в организациях начального, основного и среднего образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.</p> <p>ПК-1.4. Способен разрабатывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p> <p>ПК-1.5. Осуществляет реализацию образовательного процесса процесса в соответствии с требованиями стандартов в образовательных организациях начального общего, основного общего, среднего общего образования.</p>

Использование современной исследовательской аппаратуры и информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний. ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания основных закономерностей возрастного развития когнитивной и личностной сфер обучающихся, научно-обоснованных закономерностей организации образовательного процесса.
--	---	---

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	-
Контроль	4	4
Курсовая работа / курсовой проект	-	-
Учебная практика	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	44	60
Другие формы организации учебного процесса	-	
Форма аттестации	зачет (5 семестр)	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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 технологических процессов. Специализированные ферментационные технологии.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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 генной инженерии. ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.

Тема 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 самостоя- тельной работы	Объем часов	
			очная форма	заочная форма
1	Подбор биотехнологических объектов. Культивирование биотехнологических объектов. Технология ферментационных процессов	Подготовка к занятиям	6	8
2	Использование биотехнологии в пищевой промышленности. Медицина и биотехнология. Использование биотехнологических процессов в производстве энергии. Сельское хозяйство и биотехнология	Подготовка к занятиям	6	8
3	Окружающая среда и биотехнология	Написание реферата	6	8
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	8
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
8	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	8	10
Итого:			44	60

4.7. Курсовые работы. Не предусмотрены учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Используются следующие образовательные технологии:

- классическая лекция с использованием таблиц, доски, натуральных демонстрационных объектов;
- интерактивная лекция с использованием ПК, проектора и экрана;
- практическая работа в лаборатории с натуральными объектами и продуктами их фиксации,
- поиск информации и сведений в Интернете,

- подготовка презентаций,
- составление виртуальных занятий.

Самостоятельная работа обучающихся является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя: - подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выступления с докладами и участия в дискуссиях по проблемам дисциплины; - написание рефератов и докладов; - подготовку к промежуточной аттестации. При проведении различных видов занятий используются следующие интерактивные формы обучения: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с обратной связью, использование технических средств обучения (презентации, видеофильмы и т.д.) с дальнейшим обсуждением; технологии проблемного обучения при построении лабораторного занятия в контексте моделируемой ситуации, которую необходимо проанализировать и предложить возможные решения.

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/ОЗФО обучения

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

Накопительная система оценивания по 100-балльной шкале

Четырехбал- льная 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	Зачтено
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	
Удовлетво- рительно	63–74	D – 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	
Удовлетво- рительно	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	
Неудовлетво- рительно	21–49	FX – 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,	Не зачтено

		близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий	
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. 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.

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. 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 проведения занятий по дисциплине кафедра биологии располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных программой:

1. Специализированной аудиторией для проведения лекционных и практических занятий, оснащенной интерактивной доской с выходом в интернет.
2. Специализированные лаборатории с полным комплектом лабораторного оборудования
3. Лабораторное оборудование: биологический микроскоп, световые микроскопы различных марок с комплектом оборудования для изготовления микропрепаратов, препаровальные иглы, бинокулярная лупа, ручные лупы, чашки Петри, скальпели, бритвы, пинцеты, предметные и покровные стекла. ..
4. Презентации по отдельным разделам дисциплины
5. Специализированной аудиторией для самостоятельной работы обучающихся, оснащенной ноутбуками с выходом в сеть Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета;
6. Учебниками, учебными пособиями и методической литературой библиотеки ЛГПУ, наборами учебно-наглядных пособий по основным разделам программы.

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)