

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**



**Естественно-географический факультет
Кафедра зоологии и общей биологии**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**«Б1.В.ДВ.03.02 ГЕНЕТИЧЕСКИ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ
ОРГАНИЗМЫ**

И ПРОБЛЕМЫ БИОБЕЗОПАСНОСТИ»

на 2024/2025 учебный год

Направление подготовки:

06.04.01 - «Биология»

Профиль подготовки:

«Биология»

**Квалификация
Магистр**

**Форма обучения
очно-заочная**

ГОД НАБОРА 2023

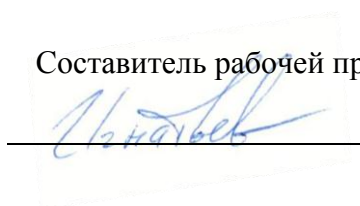
Тирасполь, 2023 г.

Рабочая программа по курсу «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (уровень магистратуры) и основной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Биология»

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры зоологии и общей биологии

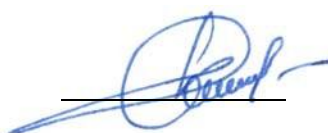
«20» сентября 2023 г. протокол № 1

Составитель рабочей программы:



И.И. Игнатьев, ст. преп. кафедры зоологии и общей биологии

Зав. кафедры зоологии и общей биологии
«20» сентября 2023 г.



доцент Филипенко С.И.

Зав. выпускающей кафедрой
« 20 » ____ 09 ____ 2023 г.



доцент Филипенко С.И.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Главная цель курса «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» – дать обучающимся представление о практическом применении современных биотехнологических разработок в сельском хозяйстве, медицине и биохимической промышленности, осветить положение дел в области создания и внедрения растений, животных и микроорганизмов, направленно изменённых с помощью методов генетической инженерии, разъяснить потенциальные и реальные преимущества и потенциальные риски использования генетически модифицированных организмов (ГМО) и продуктов из них.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВПО.

Дисциплина «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» относится к вариативной части профессионального цикла учебного плана для студентов очно-заочного отделения обучающихся по направлению подготовки **06.04.01, профиль Биология**, так как в нем вводятся основные понятия, которыми оперирует современная молекулярная биотехнология генетическая инженерия, и без которых, в частности, невозможно освоение передовых методов современной биологии. На лекциях обучающиеся получают знания о методах получения трансгенных организмов, экологических, социально-экономических и правовых аспектах их применения, а также проблемами биобезопасности. Обсуждение актуальных вопросов получения, использования ГМО и биобезопасности на семинарских занятиях способствует более глубокому пониманию основных проблем современной биотехнологии.

Для всех обучающихся по направлению подготовки **06.04.01, профиль Биология** изучение дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» требует основных знаний, умений и компетенций, обучающихся по курсам «Цитология», «Генетика» и «Молекулярная биология».

Входные знания для всех обучающихся:

- по «Цитологии» – строение и функции клеточного ядра и ядрышка, структура хромосом;
- по «Генетике» – современные представления о структурно-функциональной организации геномов;
- по «Молекулярной биологии» – иметь теоретическое представление о современных методах молекулярной биологии: о методах клонирования и молекулярно-генетического анализа генов, о методах получения трансгенных организмов.
- Любой обучающийся должен обладать умениями:
- по «Цитологии» – описания ультраструктуры ядра и ядрышка и особенностей различных уровней структурной организации хроматина;
- по «Генетике» – применять полученные знания в области генетики для углубленного освоения смежных дисциплин;
- по «Молекулярной биологии» – анализировать структуру и функции генов и геномов, проводить структурно-функциональный анализ отдельных белков и протеома в целом.

Любой обучающийся должен обладать навыками:

- по «Цитологии» – приготовления постоянных и временных цитологических препаратов и проведения микроскопических исследований.
- по «Генетике» – методами генетического и цитогенетического анализов явлений наследственности и изменчивости;
- по «Молекулярной биологии» – использовать методы и теоретические основы молекулярной биологии в целях изучения природы и молекулярных механизмов биотехнологических процессов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач	ОПК-1.1. Знает: -современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук; ОПК-1.2. Умеет: -анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую специальную подготовку; ОПК-1.3. Владеет: -навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
	ОПК-4 Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием профессиональной подготовки	ОПК-4.1. Знает: - теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; ОПК-4.2. Умеет: -применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы; ОПК-4.3. Владеет: - опытом планирования экологической экспертизы на основе анализа имеющихся фактических данных.
	ОПК-5 Способен участвовать в создании и реализации новых технологий и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.1. Знает: -теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; -перспективные направления новых биотехнологических разработок; ОПК-5.2. Умеет: -применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности, ОПК-5.3. Владеет: -опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.

Разработка и реализация проектов	ОПК-7 Способен самостоятельно определять стратегию и проблематику исследований, принимать решения, в т.ч. инновационные, выбирать и модифицировать методы, отвечать за качество работ и внедрение их результатов, обеспечивать меры производственной безопасности при решении конкретной задачи	ОПК-7.1. Знает: -основные источники и методы получения профессиональной информации, направления научных исследований, соответствующих направленности программы магистратуры; ОПК-7.2. Умеет: -выявлять перспективные проблемы и формулировать принципы решения актуальных научно-исследовательских задач на основе использования комплексной информации, в том числе на стыке областей знания; -разрабатывать методики решения и координировать выполнение отдельных заданий при руководстве группой исследователей, с учетом требований техники безопасности; ОПК-7.3. Владеет: -методами анализа достоверности и оценки перспективности результатов проведенных экспериментов и наблюдений; -опытом обобщения и анализа научной и научно-технической информации; -опытом представления полученных результатов в виде докладов и публикаций.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
научно-исследовательская деятельность в сфере биологических систем формирование и обеспечение профилактических мер, уменьшающих негативное влияние на биологические объекты	ПК-2: Способен к участию в научно-исследовательских мероприятиях по мониторингу биологических объектов с помощью современных методов.	ИД ПК.2.1. Знает современные методики, методологию научно-исследовательской деятельности в области биологии ИД ПК.2.2. Умеет находить (выбирать) наиболее эффективные (методы) решения основных типов биологических проблем ИД ПК.2.3. Обобщает передовые достижения и актуальные тенденции развития биологии

4. Структура и содержание дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности»

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки: 06.04.01 «Биология», профиль «Биология» по семестрам:

Семестр	Количество часов					Форма итогового контроля
	Трудоемк ость, з.е./часы	В том числе				
		Аудиторных			Самост. работы	
		Всего	Лекций	Практич. занятий		
3	3/108	108	10	24	38	Экзамен, 36
Итого:	3/108	108	10	24	38	Экзамен, 36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» для обучающихся

очно-заочной формы обучения по направлению подготовки: 06.04.01 «Биология», профиль «Биология»:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеауд. работа (СР)
			Лекции	Практические занятия	
1	Получение и использование трансгенных организмов	16	2	6	8
2	Сферы применения ГМО и потенциальные риски, связанные с их использованием	40	6	12	22
3	Оценка рисков и обеспечение биологической безопасности	16	2	6	8
Всего:		72	10	24	38

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности:

4.3.1. Тематический план ЛЕКЦИЙ для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки: 06.04.01 «Биология», профиль «Биология».

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Получение и использование трансгенных организмов. Современная биотехнология и генная инженерия. Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки. Современные направления в технологии создания генетически модифицированных растений. Ограничения и риски генетической инженерии.	Презентация
Итого по разделу часов:		2		
2	2	6	Сферы применения ГМО и потенциальные риски, связанные с их использованием. Распространение ГМО. ГМО и сельское хозяйство. ГМО и медицина. ГМО и риски для здоровья человека. ГМО и экологические риски. ГМО и социально-экономические риски.	Презентация
Итого по разделу часов:		6		
3	3	2	Оценка рисков и обеспечение биологической безопасности. Биобезопасность: понятие, правовые и институциональные аспекты. Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов. Требования законодательства к полевым испытаниям трансгенных растительных организмов. Контроль генетически модифицированных ингредиентов в пищевых продуктах и сельскохозяйственном сырье.	Презентация
Итого по разделу часов:		2		
Итого:		10		

4.3.2. Тематический план ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01, профиль «Биология».

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	6	Получение и использование трансгенных организмов.	Карточки созданиями.
Итого по разделу часов:		6		
2	3	12	Сферы применения ГМО и потенциальные риски, связанные с их использованием.	Карточки созданиями.
Итого по разделу часов:		12		
3	4	6	Оценка рисков и обеспечение биологической безопасности.	Карточки создани-ями.
Итого по разделу часов:		6		
Итого:		24		

4.3.4. Тематический план САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01, профиль «Биология».

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1	1	Современные направления в технологии создания генетически модифицированных растений. Ограничения и риски генетической инженерии. Самостоятельное изучение литературныхисточников. Анализ информациииз Интернет-ресурсов.	8
Итого по разделу часов:			8
Раздел 2	2	ГМО и экологические риски. ГМО исоциально-экономические риски.	22
Итого по разделу часов:			22
Раздел 3	3	Требования законодательства к полевым испытаниям трансгенных растительных организмов. Контрольгенетически модифицированныхингредиентов в пищевых продуктах и сельскохозяйственном сырье.	8
Итого по разделу часов:			8
ИТОГО:			38

5. Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

6. Образовательные технологии, используемые наряду с традиционными формами ведения аудиторных занятий при реализации дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01«Биология», с профилем «Биология».

Освоение дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств создания и ведения электронных баз данных; мультимедийной доски; мультимедийных программ, включающих подготовку и выступление студентов на практических занятиях с фото- и видеоматериалами по предложенной тематике.

Занятия, проводимые в интерактивной форме:

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекции	Использование мульти-медийных презентаций для иллюстрации лекционного материала.	2
	Практические работы	Круглый стол с использованием технологии «мозгового штурма» при поисках возможных решений поставленных проблем.	2
Итого:			4

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01, профиль «Биология».

Рефераты, подготовленные студентами в процессе изучения дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности», связаны с тематикой актуальных проблем молекулярной биологии и биотехнологии.

В методических указаниях к практическим занятиям предусмотрены контрольные вопросы по изученным разделам, на которые обучающиеся отвечают во время аудиторных практических занятий.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ.

1. Ферменты, используемые в генетической инженерии.
2. Технология рекомбинантных ДНК.
3. Клонирование животных: теория и практика.
4. Трансгенот: настоящее и будущее.
5. Трансгенные растения картофеля устойчивые к колорадскому жуку.
6. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
7. Значение генетической инженерии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
8. Проблемы риска и биобезопасности использования генетически модифицированных продуктов.
9. Основные направления конструирования трансгенных растений, устойчивых к болезням.
10. Генетическая инженерия растений и животных – «за» и «против».
11. Методы переноса генетической информации между объектами.
12. Роль генетической инженерии в решении экологических проблем.
13. Анализ научно-технической и патентной информации в области генетической инженерии растений.
14. ГМО и проблемы биоразнообразия.
15. Проблемы ГМО в средствах массовой информации.

Примеры контрольных вопросов по разделам:

Раздел дисциплины	Вопрос для проверки знаний
Получение и использование трансгенных организмов	Современная биотехнология и генная инженерия.
	Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки.
	Современные направления в технологии создания генетически модифицированных растений.
	Ограничения и риски генетической инженерии.
Сферы применения ГМО и потенциальные риски, связанные с их использованием	Распространение ГМО.
	ГМО и сельское хозяйство.
	ГМО и медицина.
	ГМО и риски для здоровья человека.
	ГМО и экологические риски.
	ГМО и социально-экономические риски.
Оценка рисков и обеспечение биологической безопасности	Биобезопасность: понятие, правовые и институциональные аспекты.
	Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов.
	Требования законодательства к полевым испытаниям трансгенных растительных организмов.
	Контроль генетически модифицированных ингредиентов в пищевых продуктах и сельскохозяйственном сырье.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01, профиль «Биология».

8.1.

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Основы генетической инженерии	Шарипова М.Р.	2015	-	+	https://kpfu.ru/staff_files/F935076354/Kurs.lekcij.po.geneticheskoi.inzhenerii.pdf
2	Молекулярная биотехнология. Принципы и применение	Глик Б., Пастернак Дж.	2002	-	+	https://microbius.ru/library/b-glik-dzh-pasternak-molekulyarnaya-biotehnologiya
3	Основы биотехнологии	Егорова Т.А., Клунова С.М.	2003	-	+	https://davydovauu.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/11/egorova_t_a_osnovy_biotehnologii.pdf
4	Генетически модифицированные организмы и обеспечение биологической безопасности	Игнатьев И., Тромбицкий И.	2007	-	+	https://www.eco-tiras.org/books/Gmo-brochure-Ignatiev-Trom-Lozan.pdf
5	Генетическая инженерия	Щелкунов С.Н.	2004	-	+	https://microbius.ru/library/s-n-schelkunov-geneticheskaya-inzheneriya
6	Генетически модифицированные организмы и биобезопасность	Игнатьев И.И., Звездина Т.Н.	2018	2	+	На кафедре
Дополнительная литература						
1	ГМО: мифы и реальность	Ермишин А.П.	2004	-	+	https://www.koob.ru/ermishin_ap/geneticheski_modificirovannye_organizmy_

2	Оценка рисков воздействия ГМО на сохранение и устойчивое использование биоразнообразия	Мозгова Г.В.	2014	-	+	https://biosafety.igc.by/wp-content/uploads/2021/11/risc_assessment_guidelines.pdf
3	Биотехнология растений и биобезопасность	Ермишин А.П., Воронкова Е.В.	2015	-	+	https://elib.bsu.by/handle/123456789/149511
4	ГМО и проблемы биобезопасности	Дромашко С.Е., Ермишин А.П.	2011	-	+	http://hbc.bas-net.by/hbcinfo/books/Dromashko2011.pdf
Итого по дисциплине: 10 10% печатных изданий; 90% электронных						

8.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека кафедры и открытые Интернет-ресурсы.
<http://www.biotechnolog.ru> – молекулярная биология и биотехнология;
<http://www.rusbiotech.ru> – молекулярная биология и биотехнология;
<http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;
<http://www.humbio.ru> – биология человека;
<http://www.bio-cat.ru> – биологический каталог;
<http://www.bse.sci-lib.com> – БСЭ;
<http://www.elementy.ru/genbio/molecular> - журнал общей биологии;
<http://www.geneforum.ru> – генетический форум;
<http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - каталог научно-образовательных ресурсов МГУ;
<http://www.tusearch.blogspot.com> – поиск электронных книг, публикаций, ГОСТов, на сайтах научных библиотек. В поисковой системе отобраны наилучшие библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации; <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека;
<http://www.sci-lib.com> – наука, новости науки и техники для студентов;
<http://www.biomolecula.ru> – наука, новости;
<http://elementy.ru/genbio/molecular> - журнал общей биологии;

8.3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Дисциплина «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» изучается обучающимися на втором курсе магистратуры в третьем семестре в объеме 3 зачетные единицы. Курс представлен лекциями (10 часов), практическими занятиями (24 часа) и самостоятельной работой обучающегося (38 часов). Итоговый контроль - экзамен проводится в виде письменного или устного экзамена.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки, 06.04.01, профиль «Биология».

В наличии лекционные аудитории (№ 202, 301) оснащенные мультимедийными проекторами и компьютерами, имеющими выход в интернет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности» для обучающихся очно-заочной формы обучения по направлению подготовки 06.04.01, профиль «Биология».

В связи с ограниченностью учебного времени модули внутри дисциплины не запланированы. Модульно-рейтинговая система не используется. Обучающимся на практическом занятии выдаются методические материалы, контрольные вопросы и домашние задания по теме следующего

практического занятия, рекомендуются источники для самостоятельного изучения, а на практическом занятии осуществляется закрепление полученных знаний, решение конкретных ситуативных проблем, разъяснение не полностью усвоенного материала.