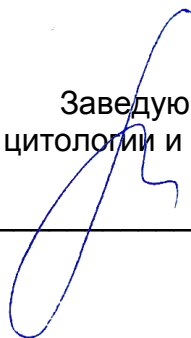


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
генетики, цитологии и биоинженерии

  
В.Н. Попов  
06.04.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.05.02 Генетически модифицированные организмы и проблема биобезопасности**

1. Код и наименование направления подготовки: 06.03.01 Биология
2. Профиль подготовки: Генетика
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: генетики, цитологии и биоинженерии
6. Составители программы: Сыромятников М.Ю., к.б.н., доц.
7. Рекомендована: НМС медико-биологического факультета 21.03.2022, протокол № 2
8. Учебный год: 2025-2026 Семестр(ы)/Триместр(ы): 8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение вопросов создания и использования ГМО, рисков и биобезопасности в связи с распространением ГМО в мире.

Задачи учебной дисциплины:

- дать современные представления о целях и способах создания ГМО;
- показать риски, возникающие в связи с выращиванием ГМО и использованием продуктов их переработки;
- сформировать научно-обоснованное социально ответственное отношение к проблеме ГМО.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Генетически модифицированные организмы и проблема биобезопасности» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знать: теоретические основы генетической инженерии  Уметь: применять полученные знания для поиска решения практических задач в области генетической инженерии  Владеть: навыками проведения отдельных видов исследований по стандартным методикам
ПК-4	Способен проводить научные исследования в области генетики с применением современных методов и оборудования по актуальной проблеме	ПК-4.6	Выполняет работы по генотипированию у различных организмов для целей селекции и медицины	Знать: о последних достижениях в области применения имеющихся знаний о геноме бактерий  Уметь: использовать современные молекулярно-генетические методы изучения структуры и функций генома  Владеть: теоретическими знаниями о геноме бактерий

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 8/108.

Форма промежуточной аттестации зачет

## 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		8 семестра
Аудиторные занятия	40	40
в том числе: лекции	20	20

	практические		
	лабораторные	20	20
Самостоятельная работа		68	68
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.)			
Итого:		108	108

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Принципы и методы создания генномодифицированного сырья	Введение в дисциплину. Основные термины и понятия в области генномодифицированного сырья и продуктов питания. Основы генно-инженерной деятельности. Создание генно-модифицированных растений, животных, микроорганизмов.	
1.2	Методы идентификации ГМО		
1.3	Проблемы безопасности использования ГМО. Международная и государственная регламентация биобезопасности.	Проблемы безопасности получения ГМО. Проблемы безопасности использования ГМО Международная и государственная регламентация биобезопасности.	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1			
2.2			
<b>3. Лабораторные занятия</b>			
3.1	Принципы и методы создания генномодифицированного сырья		
3.2	Методы идентификации ГМО	Рассмотрение принципов, сущности метода и порядка проведения ПЦР для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации). Рассмотрение принципов, сущности химического метода и порядка его проведения для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации). Рассмотрение принципов, сущности иммунологического метода и порядка его проведения для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации).	
3.3	Проблемы безопасности использования ГМО. Международная и государственная регламентация биобезопасности.		

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная	Всего

					работа	
1	Принципы и методы создания генномодифицированного сырья	16			20	36
2	Методы идентификации ГМО			20	18	38
3	Проблемы безопасности использования ГМО. Международная и государственная регламентация биобезопасности.	4			30	34
	Итого:	20		20	68	108

**14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:** Виды учебной работы и последовательность их выполнения:

- аудиторная: лекции, лабораторные занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;

- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи зачета; Прохождение промежуточной аттестации – зачет.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных технологий.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ермишин А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность : монография / А.П. Ермишин .— Минск : Белорусская наука, 2013 .— 172 с. - <URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231206">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231206</a> >.
2	Биотехнология. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум / под общ. ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 213 с. — URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/305700E9-3B5B-446A-AD85-75799CD7F74A">www.biblio-online.ru/book/305700E9-3B5B-446A-AD85-75799CD7F74A</a> .

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Рыбчин В.Н. Основы генетической инженерии / В.Н. Рыбчин. - СПб : Издательство СПбГТУ, 2002. – 522 с.
2	Маниатис Т. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование / Т. Маниатис, Э. Фрич, Дж.Сэмбрук. - М.: Мир, 1984. – 480 с.
3	Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений / Н.В. Кучук. -Киев: Наукова думка, 1997. – 152 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
2	Электронный университет - <a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Электронный университет (<https://edu.vsu.ru>).

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

<p>Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля): специализированная мебель, проектор, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет», экран настенный, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет», шкаф с вытяжным устройством малый, микроскопы, микроцентрифуга, амплификатор, дозаторы, камера для горизонтального электрофореза, центрифуга, термостат WinPro 8, OfficeSTD, Kaspersky Endpoint Security</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 187</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/3</p>
	<p>Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 40/5</p>
	<p>Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети "Интернет" WinPro 8, OfficeSTD, Google Chrome, Kaspersky Endpoint Security</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 67</p>
<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>ноутбук, проектор</p>	<p>394018, г. Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом. I, ауд. 184а</p>

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Принципы и методы создания генномодифицированного сырья	ПК-2	ПК-2.1	
2.	Методы идентификации ГМО	ПК-2 ПК-4	ПК-2.1 ПК-4.6	Практические задания
3.	Проблемы безопасности использования ГМО. Международная и государственная регламентация биобезопасности.	ПК-2	ПК-2.1	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				КИМ

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: практических заданий

### **Пример практического задания.**

#### Методы идентификации ГМО

1. Рассмотрение принципов, сущности метода и порядка проведения ПЦР для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации)

2. Рассмотрение принципов, сущности химического метода и порядка его проведения для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации).

3. Рассмотрение принципов, сущности иммунологического метода и порядка его проведения для идентификации ГМИ (на основе нормативных документов – ГОСТ и МУК по методам идентификации).

### **20.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примерный список вопросов к зачету

1. Определение понятий ГМО, ТГО, ГМИ, трансген, трансгеноз.
2. . Отличия ГМО от натуральных организмов.
3. ГМО-технологии.
4. Трансгенная, ксеногенная, цисгенная и интрагенная трансформации.
5. Общая характеристика этапов создания ГМО.
6. Получение рекомбинантных ДНК.
7. Векторы для переноса генов. Характеристика основных групп.
8. Структура агробактериальных Ti и Ri-плазмид. Нопалиновая и октопиновая Ti-плазмиды.
9. Физические методы введения рекомбинантных ДНК в клетку.
10. Агробактериальная трансформация растений.
11. Способы клонирования трансформированных клеток бактерий, грибов, растений, животных.
12. Идентификация и отбор ГМ-клеток и организмов
13. Генная инженерия и селекция. Цели создания ГМ-сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов.
14. ГМО и проблемы экологии.
15. Источники рисков при создании и использовании ГМО.
16. Пищевые и медицинские риски использования ГМО.
17. Аграрные риски использования ГМО.
18. Экологические риски при создании и использовании ГМО.
19. Экономические риски при создании и использовании ГМО.
20. ГМО и генетическое оружие. Биотерроризм.
21. Биобезопасность. Контроль за использованием и распространением ГМО.
22. Правовое регулирование создания и использования ГМО.
23. Идентификация ГМИ в пищевых продуктах. Стандарты. Методы.
24. Определение биологической ценности и усвояемости приготовленных из ГМО продуктов.
25. Медико-биологическая оценка пищевой продукции из генетически модифицированных источников.
26. Требования стандартизации и сертификации генно- инженерной продукции.
27. Маркировка продуктов, содержащих ГМИ.
28. Масштабы распространения ГМО в мире.
29. Основные мировые производители ГМО и ГМИ.
30. Перспективы ГМО технологий.