


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института агробиотехнологии  
Дата подписания: 19.04.2024 10:38:38  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологии

 Шитикова А.В.  
«28» 08 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.06 «БЕЗОПАСНОСТЬ ГМО И МЕТОДЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ»**

для подготовки магистров

Направление: 19.04.01 - Биотехнология

Направленность: Биоинженерия и бионанотехнологии


Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2022

Курс 2

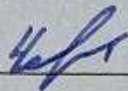
Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.


Разработчик: Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент 

«28» 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 53 от «28» 08 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой 

**Лист актуализации принят на хранение:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой биотехнологии 

«28» 08 2023 г.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шиткина Александра Васильевна  
Должность: Заведующая институтом агrobiотехнологии  
Дата подписания: 17/07/2023 13:34:35  
Уникальный программный ключ:  
fcd01ecb11df76898cc51f245ad12c31716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт агrobiотехнологий  
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора Института  
агrobiотехнологий  
С.Л. Белопухов  
“ 30 ” августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.06 «БЕЗОПАСНОСТЬ ГМО И МЕТОДЫ ЕЕ КОНТРОЛЯ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.01 Биотехнология

Направленность: Биоинженерия и бионанотехнологии

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022



1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	8
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	9
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
Вопросы к экзамену	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	17
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>19</b>
10.1 Виды и формы отработки пропущенных занятий	19
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>20</b>

**Цель освоения дисциплины:** формирование системных знаний о принципах функционирования и государственного регулирования генно-инженерной деятельности в Российской Федерации и мире; критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий; управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; использования цифровых средств и технологий, современных достижений нано- и биотехнологий, молекулярной биологии в сельском хозяйстве, экологии и медицине; выполнения биотехнологических и микробиологических исследований, в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека.

**Место дисциплины в учебном плане:** Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» включена в часть Учебного плана по направлению 19.04.01 Биотехнология, формируемую участниками образовательных отношений. Круг вопросов, изучаемых дисциплиной «Безопасность ГМО и методы ее контроля», соответствует требованиям ФГОС ВО, ООП ВО по направлению 19.04.01 Биотехнология.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1, УК-2, ПКос-1, ПКос-2.

**Краткое содержание дисциплины:** Генно-инженерно-модифицированные организмы и продукты, полученные на их основе, благодаря огромным успехам достигнутыми биотехнологиями являются мощным инструментом инновационного развития аграрного сектора многих стран. Ключевыми факторами при разработке и в распространении генно-инженерно-модифицированных организмов являются их биологическая безопасность для человека и окружающей среды и государственное регулирование всей генно-инженерной деятельности в стране и мире. Дисциплина направлена на приобретение студентами профессиональных знаний и представлений о данной отрасли, которая представляет собой одно из современных наукоемких и технологичных направлений деятельности человека.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля», являются: «Методологические основы исследований в биотехнологии», «Управление проектами в биоэкономике», «Системная биология», «Генная инженерия». Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» является основополагающей для изучения дисциплин: «Основы коммерциализации технологических достижений», «Прикладная биотехнология».

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:**

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» является формирование системных знаний о принципах функционирования и государственного регулирования генно-инженерной деятельности в Российской Федерации и мире; критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработку стратегии действий; управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; использования цифровых средств и технологий, современных достижений нано- и биотехнологий, молекулярной биологии в сельском хозяйстве, экологии и медицине; выполнения биотехнологических и микробиологических исследований, в т.ч. в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека.

В процессе обучения студенты знакомятся с представлениями о данной отрасли, которая представляет собой одно из современных наукоемких и технологичных направлений деятельности человека.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 19.04.01 – Биотехнология, в рамках которого изучается данная дисциплина.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» включена в часть Учебного плана по направлению 19.04.01 Биотехнология, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.01 – Биотехнология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля», являются: «Методологические основы исследований в биотехнологии», «Управление проектами в биоэкономике», «Системная биология», «Генная инженерия».

Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» является основополагающей для изучения дисциплин: «Основы коммерциализации технологических достижений», «Прикладная биотехнология».

Особенностью дисциплины является ознакомление студентов с системой контроля за пищевой продукцией из генно-инженерно модифицированных организмов растительного происхождения.

Рабочая программа дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
2.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3 Осуществляет поиск вариантов решения выявленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного решения вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, и обосновывает его выбор. Предлагает способы их решения	типы проблемных ситуаций, которые можно выявить на основе доступных источников информации	предлагать способы решения проблемных ситуаций	навыками определения в рамках выбранного решения вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке, и обоснования выбора
			УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них, оценивая их влияние на окружающий мир	возможные стратегии достижения поставленной цели, а также последствия отдельных шагов ее достижения	разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов	навыками оценки влияния отдельных шагов для достижения поставленной цели на окружающий мир
3.	УК-2	Способен управлять	УК-2.1 Формулирует	Цели проекта, его	формулировать в рамках	навыками оценки сфер

6

	проектом на всех этапах его жизненного цикла	в рамках обозначенной проблемы цели, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	обозначенной проблемы цели проекта, его задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	применения проекта
4.	ПКос-1	Способен использовать цифровые средства и технологии, современные достижения нано- и биотехнологий, молекулярной биологии в сельском хозяйстве, экологии и медицине	ПКос-1.1 Владеет актуальной информацией о возможностях применения разработок в области нано- и молекулярной биологии в различных отраслях экономики; использует цифровые средства и технологии	актуальную информацию о возможностях применения разработок в области нано- и молекулярной биологии в различных отраслях экономики	навыками использования цифровых средств и технологий
5.	ПКос-2	Способен выполнять биотехнологические и микробиологические исследования, в т.ч.	ПКос-2.1 Осуществляет разработку предложений по совершенствованию	способы совершенствования биотехнологий получения БАВ, биопродуктов	навыками совершенствования биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов,

7

	<p>в области разработки новых биотехнологических продуктов и биоматериалов, пищевых, кормовых и лекарственных средств, природоохранных (экологических) технологий сохранения природной среды и здоровья человека</p>	<p>биотехнологий получения БАВ, биопродуктов и биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств с использованием микробиологического синтеза и биотрансформации микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений</p>	<p>биоматериалов, кормовых, пищевых и лекарственных средств</p>	<p>биотрансформацию микроорганизмов, клеточных культур микроорганизмов, животных и растений</p>	<p>кормовых, пищевых и лекарственных средств</p>
--	--	---	---	---	--

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по модулям

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по
		семестрам № 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>60,25</b>	<b>60,25</b>
Аудиторная работа	60,25	60,25
в том числе:		
лекции (Л)	30	30
практические занятия (ПЗ)	30	30
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>47,75</b>	<b>47,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	38,75	38,75
подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Введение	13	4	4	-	5
Раздел 1 «Государственное регулирование оборота растительной ГМ продукции»	29	10	8	-	11
Тема 1.1. Развитие и мировое производство ГМ-культур	15	6	4	-	5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 1.2. Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности	14	4	4	-	6
<b>Раздел 2 «Оценка безопасности ГМО растительного происхождения»</b>	<b>56,75</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	-	<b>22,75</b>
Тема 2.1. Потенциальные риски при возделывании ГМ-культур и их оценка	17,75	4	6	-	7,75
Тема 2.2. Регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	13	4	4	-	5
Тема 2.3. Медико-биологическая оценка безопасности ГМ-растений и продуктов, полученных на их основе	13	4	4	-	5
Тема 2.4. Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	13	4	4	-	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
подготовка к экзамену (контроль)	9	-	-	-	9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>47,75</b>

Введение

Понятие генно-инженерной деятельности. История и виды. Компания «Monsanto» и другие игроки на рынке ГМ-культур. Геномное редактирование, «генные технологии».

Раздел 1 «Государственное регулирование оборота растительной ГМ-продукции»

Тема 1.1. Развитие и мировое производство ГМ-культур

Основные ГМ-культуры в мире. Распределение площадей под ГМ-культурами в мире. Основные «чужеродные» признаки ГМ-культур в мире.

Тема 1.2. Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности

Государственное регулирование оборота ГМ-культур в мире и в России. Законодательные акты, регулирующие генно-инженерную деятельность. Федеральные законы, Постановления Правительства РФ. Государственные программы развития биотехнологии.

Раздел 2 «Оценка безопасности ГМО растительного происхождения»

Тема 2.1. Потенциальные риски при возделывании ГМ-культур и их оценка



Экологические риски. Генетические риски. Диетические риски. Риски для биоразнообразия.

**Тема 2.2.** Регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе

Экспертиза ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе. Государственная регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе.

**Тема 2.3.** Медико-биологическая оценка безопасности ГМ-растений и продуктов, полученных на их основе

Медико-биологическая экспертиза ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе. Государственная регистрация ГМ-продукции медицинского и фармацевтического направления использования.

**Тема 2.4.** Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе

Молекулярно-генетическая диагностика изменений в ГМ-организмах. Контроль за выпуском ГМ-организмов в окружающую среду.

#### 4.3 Лекции/ практические занятия

Таблица 4  
Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов в/из них практическая подготовка
<b>Введение</b>					
1.	Введение	Лекция № 1 «Понятие генно-инженерной деятельности»	УК-1.3, УК-1.4	-	4
2.		Практическое занятие № 1 «История и виды генно-инженерной деятельности»	УК-1.3, УК-1.4	устный опрос	4
<b>Раздел 1. Государственное регулирование оборота растительной генно-инженерно-модифицированной продукции</b>					
3.	Тема 1.1. Развитие и мировое производство ГМ-культур	Лекция № 2 «Современные тенденции развития генетической инженерии»	УК-1.3, УК-1.4	-	6
4.		Практическое занятие № 2 «Мировое производство и регулирование ГМ-растений»	УК-1.3, УК-1.4	устный опрос	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов в/из них практическая подготовка
5.	Тема 1.2. Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности	Лекция № 3 «Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности»	УК-1.3, УК-1.4	-	4
6.		Практическое занятие № 3 «Законодательство РФ в области генно-инженерной деятельности»	УК-1.3, УК-1.4	устный опрос контрольная работа	4
<b>Раздел 2. Оценка безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения</b>					
7.	Тема 2.1. Потенциальные риски при возделывании ГМ культур и их оценка	Лекция № 4 «Экологические риски при выпуске ГМО в окружающую среду»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	-	4
8.		Практическое занятие № 4 «Генетические, экономические и другие риски при выпуске ГМО в окружающую среду»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	устный опрос	6/4
9.	Тема 2.2. Регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	Лекция № 5 «Регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	-	4
10.		Практическое занятие № 5 «Регистрация ГМ-продукции»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	устный опрос	4
11.	Тема 2.3. Медико-биологическая оценка безопасности ГМ-растений и продуктов, полученных на их основе	Лекция № 6 «Медико-биологическая оценка безопасности ГМ-растений и продуктов, полученных на их основе»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	-	4
12.		Практическое занятие № 6 «Медико-биологическая оценка ГМО»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	устный опрос	4
13.	Тема 2.4. Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	Лекция № 7 «Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе»	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	-	4
14.		Практическое занятие № 7 «Мировая и российская практика мониторинга производства ГМ-культур и	УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1	устный опрос	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов В/из них практическая подготовка
		вывода на рынок продукции, полученной на их основе»			

Таблица 5

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Введение</b>		
1.	Введение	Компания «Monsanto» и другие игроки на рынке ГМ-культур. Геомное редактирование, «генные технологии» (УК-1.3, УК-1.4)
<b>Раздел 1 «Государственное регулирование оборота растительной ГМ-продукции»</b>		
2.	Тема 1.1. Развитие и мировое производство ГМ-культур	Распределение площадей под ГМ-культурами в мире. Основные «чужеродные» признаки ГМ-культур в мире (УК-1.3, УК-1.4)
3.	Тема 1.2. Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности	Федеральные законы, Постановления Правительства РФ и другие нормативно-правовые акты, регулирующие генно-инженерную деятельность в РФ. Государственные программы развития биотехнологии (УК-1.3, УК-1.4)
<b>Раздел 2 «Оценка безопасности ГМ-организмов растительного происхождения»</b>		
4.	Тема 2.1. Потенциальные риски при возделывании ГМ-культур и их оценка	Диетические риски. Риски для биоразнообразия (УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1)
5.	Тема 2.2. Регистрация ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	Экспертиза ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе (УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1)
6.	Тема 2.3. Медико-биологическая оценка безопасности ГМ-растений и продуктов, полученных на их основе	Государственная регистрация ГМ-продукции медицинского и фармацевтического направления использования (УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1)
7.	Тема 2.4. Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду ГМ-организмов и продукции, полученной на их основе	Молекулярно-генетическая диагностика изменений в ГМ-организмах. Контроль за выпуском ГМ-организмов в окружающую среду (УК-2.1, ПКос-1.1, ПКос-2.1)

## Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Понятие генно-инженерной деятельности. История и виды.	Л1	Лекция-дискуссия
2.	Законодательство РФ в области генно-инженерной деятельности	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

## 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

## 6.1.1. Примерные вопросы к практическим занятиям:

*Практическое занятие № 1 «История и виды генно-инженерной деятельности»*

1. Классические методы генетической модификации растений и животных.

2. Проблемы современной селекции.

3. Виды генно-инженерной деятельности.

4. История генетической инженерии.

5. История создания ГМ-продуктов.

*Практическое занятие № 2 «Мировое производство и регулирование ГМ-растений»*

1. Основные страны, производящие ГМО.

2. Основные ГМ-культуры.

3. Основные «чужеродные» признаки ГМ-культур.

4. Тенденции развития рынка ГМ-культур.

*Практическое занятие № 3 «Законодательство РФ в области генно-инженерной деятельности»*

1. Закон о лицензировании отдельных видов деятельности (№ 99-ФЗ от 4 мая 2011 года)

2. Федеральный закон о государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности (№ 86-ФЗ от 5 июля 1996 года; с изменениями)

3. Федеральный закон «О семеноводстве» (от 17 декабря 1997 г. № 149-ФЗ)

ФЗ; с изменениями)

4. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (от 30.12.2001 № 195-ФЗ, с изм. и доп., вступ. в силу с 04.07.2016)

5. Федеральный закон об охране окружающей среды (от 10 января 2002 года № 7-ФЗ, с изменениями)

6. Постановление Правительства РФ «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы» (от 23 сентября 2013 г. № 839)

*Практическое занятие № 4 «Генетические, экономические и другие риски при выпуске ГМО в окружающую среду»*

1. Генетические риски при выпуске ГМО в окружающую среду.
2. Экономические риски при выпуске ГМО в окружающую среду.
3. Диетические риски при выпуске ГМО в окружающую среду.

*Практическое занятие № 5 «Регистрация ГМ-продукции»*

1. Постановление Правительства РФ «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы» (от 23 сентября 2013 г. № 839)

2. Учреждения и лаборатории, производящие экспертизу.
3. Государственный реестр ГМО и продуктов на их основе.

*Практическое занятие № 6 «Медико-биологическая оценка ГМО»*

1. Риски ГМО относительно здоровья человека.
2. Проведение медико-биологической оценки ГМО.
3. Критерии медико-биологической оценки ГМО.
4. Нормативно-правовые акты РФ, регулирующие использование ГМ-продуктов фармацевтического и медицинского назначения.

*Практическое занятие № 7 «Мировая и российская практика мониторинга производства ГМ-культур и вывода на рынок продукции, полученной на их основе»*

1. Правила мониторинга в Европе.
2. Правила мониторинга в США и Канаде.
3. Правила мониторинга в России.

6.1.2. Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Понятие генно-инженерной деятельности.
2. Виды генно-инженерной деятельности.
3. История развития генно-инженерной деятельности в мире.

4. Развитие и мировое производство генно-инженерно-модифицированных культур.

5. Задачи государственного регулирования генно-инженерной деятельности.

6. Законодательство Российской Федерации в области генно-инженерной деятельности.

7. Потенциальные риски при возделывании генно-инженерно-модифицированных культур.

8. Оценка потенциальных рисков при возделывании генно-инженерно-модифицированных культур

9. Требования в областях охраны окружающей среды.

10. Требования в области фармакологии

11. Требования в санитарно-эпидемиологической области.

12. Порядок регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов и продукции, полученной с применением таких организмов.

13. Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированных растений и продуктов, полученных с применением таких организмов.

14. Мониторинг воздействия на человека и окружающую среду генно-инженерно-модифицированных организмов и продукции, полученной с применением таких организмов

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

**Зачет** – зачтено, не зачтено

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; в основном сформировал практические навыки.
Не зачтено	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### Критерии оценивания опроса

- оценка «отлично» выставляется студенту, если был дан блестящий ответ с незначительными недочётами;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в целом была проведена серьёзная подготовка, но с рядом замечаний;

• оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если ответ был неплохой, однако имеются серьёзные недочёты при подготовке ответов на вопрос;

• оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не было ответа на поставленный вопрос.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии: Учебное пособие. / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чердниченко. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 186 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник; / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова и др. / ред. В. С. Шевелуха. - М.: Высш. школа, 2008. - 710 с. : ил.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Боголюбов Д. С. Регуляторные механизмы экспрессии генома: учебно-методическое пособие / Д. С. Боголюбов, В. М. Седова, И. М. Спивак. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. - 241 с.
2. Браун Т.А. Геномы / Т.А. Браун. Пер. с англ. - М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. - 944 с.
3. Дейнеко Е.В. Генетическая инженерия растений / Е.В. Дейнеко // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18, № 1. - С. 125-137.
4. Мензоров А.Г. Практическое руководство по редактированию геномов системой CRISPR/Cas9 / А.Г. Мензоров, В.А. Лукьянчикова, А.Н. Кораблев, И.А. Серова, В.С. Фишман // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 6. С. 930-944.
5. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Т.1: Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев; Ин-т биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Отв. ред. А.И. Мирошников. - М.: Наука, 2004. 526 с.
6. Смирнов А.В. Система CRISPR/Cas9 – универсальный инструмент геномной инженерии / А.В. Смирнов, А.М. Юнусова, В.А. Лукьянчикова, Н.Р. Баттулин // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 4. С. 493-510.
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. / С.Н. Щелкунов. – 2 изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 486 с.; илл.

### 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чердниченко, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилуев. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. 148 с.
2. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений /

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://consultant.ru>
2. <http://www.isaaa.org/>
3. <https://stepik.org>
4. <https://www.coursera.org>
5. <https://openedu.ru/>
6. <https://www.youtube.com/user/postnauka>
7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
8. <http://molbiol.ru>
9. <http://biomolecula.ru/>
10. <http://elementy.ru/>
11. <http://xumuk.ru/>
12. <http://fizrast.ru>

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 109)	Аквадистилятор № 559576 Бокс ламинарный №№ 559911, 559911/1, 559911/2, 559911/3, 31924/6 Весы Ohaus № 34426 Весы аналитические ACCULAB № 559572 Весы электронные KERN EW № 35571 Доска передвижная поворотная № 557950/1 Камера климатическая № 410124000559553 Мойка лабораторная №№ 559920/1, 559920/2, 559920/3 Стеллаж для выращивания растений №№ 559937, 559937/1, 559937/2, 559937/3, 559937/4, 559937/5, 559937/6, 559937/7 Стерилизатор паровой (автоклав) №№ 410124000559575, 410124000559575/1 Стол лабораторный №№ 560198/10, 560198/11, 560198/12, 560198/13, 560198/14, 560198/15, 560198/16, 560198/17, 560198/18, 560198/2,

по теме пропущенного занятия. Оценка конспектов и лабораторных работ – зачтено, не зачтено.

### 11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Спецификой дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» является неразрывная связь теории с практикой. Поэтому многие теоретические знания, которые магистранты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии. Необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Чердниченко М.Ю., к.б.н., доцент



(подпись)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	560198/3, 560198/4, 560198/5, 560198/6, 560198/7, 560198/8, 560198/9, 591056, 591056/1, 591056/10, 591056/11, 591056/12, 591056/13, 591056/14 Супка лиофильная № 31922 Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577 Шейкер-инкубатор орбитальный № 410124000559945 Шкаф вытяжной № 559925
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	Парты двухместные – 10 шт.; Стулья – 20 шт.

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций.

#### 10.1 Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент представляет конспект

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля»  
ОПОП ВО по направлению 19.04.01 – «Биотехнология», программа «Биоинженерия  
и бионанотехнологии» (квалификация выпускника – магистр)

Таракановым Иваном Германовичем, заведующим кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» ОПОП ВО по направлению 19.04.01 – «Биотехнология», направленность «Биоинженерия и бионанотехнологии» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре биотехнологии (разработчик – Чердниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.04.01 – «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного цикла, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.04.01 – «Биотехнология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Безопасность ГМО и методы ее контроля» закреплено 4 компетенции (5 индикаторов). Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Безопасность ГМО и методы ее контроля» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.01 – «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области вторичного метаболизма в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.04.01 – «Биотехнология».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний

(опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, диспутах, мозговых штурмах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины как вариативной – Б1.В. ФГОС ВО 3++ направления 19.04.01 – «Биотехнология».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовых учебника), дополнительной литературой – 7 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО 3++ направления 19.04.01 – «Биотехнология».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Безопасность ГМО и методы ее контроля».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Безопасность ГМО и методы ее контроля» ОПОП ВО по направлению 19.04.01 – «Биотехнология», направленность «Биоинженерия и бионанотехнологии» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Чердниченко М.Ю., доцентом кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктор биологических наук, профессор

  
(подпись)

« 29 » августа 2022 г.