

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: И.о. директора института агробιοтехнологий

Дата подписания: 2023.08.28 10:17:46

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc511245ad12c3f716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**

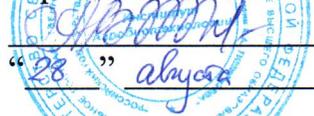
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**

**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт агробιοтехнологий  
Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института  
агробиотехнологий

 Шитиковой А.В.

“28” августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.03 «БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО 3++

Направление: 35.04.04 – Агрономия

Направленность: «Генетика, селекция и семеноводство»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Москва, 2023

Разработчик (и): Калашникова Е.А., д-р биол. наук, профессор ЕА

Чередниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент МЮ

«28» августа 2023 г.

Рецензент: Тараканов И.Г., д-р биол. наук, профессор ИГ

«28» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия

Программа обсуждена на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 53 от «28» августа 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Чередниченко М.Ю., кандидат биологических наук, доцент

МЮ «28» августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института агrobiотехнологий Шитикова А.В., д-р с-х. н., профессор

АВ «28» августа 2023 г.

И.О. Заведующий выпускающей кафедрой генетики, селекции и семеноводства

Вертикова Е.А., д-р с-х. н., профессор

ЕА «28» августа 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Егорова Д.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>8</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	8
ПО МОДУЛЯМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	17
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	18
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	18
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>19</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	20
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>20</b>

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.03 «Биотехнология в селекции и семеноводстве» для подготовки магистров по направлению 35.04.04 «Агрономия» по направленности «Генетика, селекция и семеноводство»**

**Цель освоения дисциплины:** овладение студентом принципами биотехнологического подхода к решению актуальных проблем селекции и семеноводства растений; овладение знаниями в области теории и применения биотехнологических методов в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур; навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; организации и координирования работы участников проекта, конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами; применения современных технологий для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства; подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия; моделирования внедрения новых сортов сельскохозяйственных культур; разработки технологии получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур; проведения научной работы с использованием современных методов исследования; оценки использования нового сорта или гибрида в селекционном процессе; планирования и проведения научных исследований на основе обобщения мировых достижений с использованием современных методов анализа и технологий.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 – Агрономия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы): УК-1.2; УК-2.4; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-6.1; ПКос-7.3; ПКос-8.2.

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина раскрывает возможности применения методов биотехнологии (прежде всего, культуры тканей и клеток, а также генетической инженерии) для решения актуальных вопросов селекции. Рассматриваются различные группы биотехнологических методов, которые помогают ускорить, а отчасти и заменить отдельные этапы селекционного процесса. Практические умения, полученные на занятиях по данной дисциплине, позволят выпускникам быть более востребованными на рынке труда, включая растениеводческие, селекционно-семеноводческие, а также биотехнологические организации.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» являются «Частная селекция и генетика», «Молекулярная биология с основами биоинформатики». Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин «Интеллектуальная собственность и технологические инновации», «Молекулярные и цитогенетические маркеры».

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:**  
144 часа/4 зач.ед./4 часа)

## **Промежуточный контроль: экзамен.**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» является овладение студентом принципами биотехнологического подхода к решению актуальных проблем селекции и семеноводства растений; овладение знаниями в области теории и применения биотехнологических методов в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур; навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; организации и координирования работы участников проекта, конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами; применения современных технологий для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства; подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия; моделирования внедрения новых сортов сельскохозяйственных культур; разработки технологии получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур; проведения научной работы с использованием современных методов исследования; оценки использования нового сорта или гибрида в селекционном процессе; планирования и проведения научных исследований на основе обобщения мировых достижений с использованием современных методов анализа и технологий.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 35.04.04 – Агрономия, в рамках которого изучается данная дисциплина.

### **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» включена в дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 – Агрономия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве», являются «Частная селекция и генетика», «Молекулярная биология с основами биоинформатики».

Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Интеллектуальная собственность и технологические инновации», «Молекулярные и цитогенетические маркеры».

Особенностью дисциплины является фундаментальный подход к практической реализации целей освоения дисциплины, охватывающий широкий спектр теоретических знаний и практических навыков.

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» 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	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	доступные источники информации	искать варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации
2.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.4 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами	принципы организации и координации работы участников проекта, конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами	организовывать и координировать работу участников проекта, конструктивно преодолевать возникающие разногласия и конфликты, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами	навыками организации и координации работы участников проекта, конструктивного преодоления возникающих разногласий и конфликтов, обеспечения работы команды необходимыми ресурсами
3.	ПКос-1	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области агрономии	ПКос-1.3 Применяет современные технологии для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства	современные технологии для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства	применять современные технологии для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства	навыками применения современных технологий для проведения научных исследований в области селекции и семеноводства
4.	ПКос-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.1 Осуществляет подбор сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и	сорта сельскохозяйственных культур и принципы их подбора для конкретных усло-	подбирать сорта сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона	навыками подбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий

		ния	уровня интенсификации земледелия	вий региона и уровня интенсификации земледелия	и уровня интенсификации земледелия	региона и уровня интенсификации земледелия
5.	ПКос-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	ПКос-4.1 Моделирует внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур	новые сорта сельскохозяйственных культур и принципы их внедрения	моделировать внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур	навыками моделирования внедрения новых сортов сельскохозяйственных культур
6.	ПКос-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	ПКос-4.2 Разрабатывает технологии получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур	технологии получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур	разрабатывать технологии получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур	навыками разработки технологий получения высококачественных семян сельскохозяйственных культур
7.	ПКос-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	ПКос-6.1 Проводит научную работу с использованием современных методов исследования	современные методы исследования	проводить научную работу с использованием современных методов исследования	навыками научной работы
8.	ПКос-7	Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	ПКос-7.3 Готовность оценить использование нового сорта или гибрида в селекционном процессе	новые сорта или гибриды в селекционном процессе	оценить использование нового сорта или гибрида в селекционном процессе	навыками оценки использования нового сорта или гибрида в селекционном процессе
9.	ПКос-8	Способен разработать систему мероприятий по управлению качеством и безопасностью растениеводческой продукции	ПКос-8.2 Планирует и проводит научные исследования на основе обобщения мировых достижений с использованием современных методов анализа и технологий	мировые достижения в области профильных исследований, а также современных методов анализа и технологий	планировать и проводить научные исследования, использовать современные методы анализа и технологий	навыками планирования и проведения научных исследований

### 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 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ модулям 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
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38,4</b>	<b>38,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>38,4</b>	<b>38,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32/4	32/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>105,6</b>	<b>105,6</b>
<i>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.)</i>	81	81
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

#### 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	
<b>Раздел 1 «Задачи селекции и семеноводства растений»</b>	<b>16,25</b>	<b>2</b>	<b>4/1</b>	<b>-</b>	<b>10,25</b>
Тема 1.1. Направления селекции и семеноводства растений	16,25	2	4/1	-	10,25

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 2 «Вспомогательные биотехнологические методы»</b>	<b>30,25</b>	<b>2</b>	<b>8/1</b>	<b>-</b>	<b>20,25</b>
Тема 2.1. Использование вспомогательных методов <i>in vitro</i> в селекции и семеноводстве растений	30,25	2	8/1	-	20,25
<b>Раздел 3 «Биотехнология в селекции на устойчивость»</b>	<b>35,25</b>	<b>-</b>	<b>10/1</b>	<b>-</b>	<b>25,25</b>
Тема 3.1. Биотехнология в селекции на устойчивость к абиотическому стрессу	16,25	-	4	-	12,25
Тема 3.2. Биотехнология в селекции на устойчивость к биотическому стрессу	19	-	6/1	-	13
<b>Раздел 4 «Биотехнология в селекции на качество продукции»</b>	<b>35,25</b>	<b>-</b>	<b>10/1</b>	<b>-</b>	<b>25,25</b>
Тема 4.1. Биотехнология в селекции на хозяйственные качества продукции	21,25	-	6/1	-	15,25
Тема 4.2. Биотехнология в селекции на декоративные свойства	14	-	4	-	10
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	-	-	-	24,6
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>4</b>	<b>32/4</b>	<b>2,4</b>	<b>105,6</b>

## Раздел 1 «Задачи селекции и семеноводства растений»

### Тема 1.1. Направления селекции и семеноводства растений

Взаимосвязь важнейших хозяйственных свойств сорта. Селекция на урожайность. Селекция на оптимальный вегетационный период. Селекция на технологичность. Селекция на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Селекция на качество продукции. Семеноводство.

## Раздел 2 «Вспомогательные биотехнологические методы»

### Тема 2.1. Использование вспомогательных методов *in vitro* в селекции и семеноводстве растений

Оплодотворение *in vitro*. Преодоление постгамной несовместимости. Клональное микроразмножение отдаленных гибридов. Получение гаплоидов *in vitro*. Криосохранение.

## Раздел 3. Биотехнология в селекции на устойчивость

### Тема 3.1. Биотехнология в селекции на устойчивость к абиотическому стрессу

Биотехнология в селекции на устойчивость к засухе. Биотехнология

в селекции на устойчивость к засолению. Биотехнология в селекции на устойчивость к тяжелым металлам. Биотехнология в селекции на устойчивость к экстремальным температурам. Механизмы действия гербицидов. Механизмы устойчивости к гербицидам. Клеточная селекция на устойчивость к гербицидам. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.

**Тема 3.2.** Биотехнология в селекции на устойчивость к биотическому стрессу

Механизмы действия патогенов. Механизмы устойчивости к патогенам. PR-белки. Клеточная селекция на устойчивость к патогенам. Создание трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Механизмы действия насекомых-вредителей. Механизмы устойчивости к насекомым-вредителям. Создание трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям.

#### Раздел 4. Биотехнология в селекции на качество продукции

**Тема 4.1.** Биотехнология в селекции на хозяйственные качества продукции

Создание трансгенных растений зерновых с улучшенным составом эндосперма. Создание трансгенных растений масличных культур с улучшенным составом жирных кислот. Создание трансгенных растений с увеличенной фотосинтетической активностью. Создание трансгенных растений с измененным метаболизмом.

**Тема 4.2.** Биотехнология в селекции на декоративные свойства

Клеточная селекция на качество цветочно-декоративных культур. Создание трансгенных цветочно-декоративных культур с измененной морфологией.

#### 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 (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
<b>Раздел 1. Задачи селекции и семеноводства растений</b>					
1.	Тема 1.1. Направления селекции и семеноводства растений	Лекция № 1 «Направления селекции и семеноводства растений»	ПКос-1.3	-	2
2.		Практическое занятие № 1	УК-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.1,	опрос по теме занятия	4/1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов / из них практическая подготовка
		«Задачи селекции и семеноводства растений»	ПКос-7.3, ПКос-8.2		
<b>Раздел 2. Вспомогательные биотехнологические методы</b>					
3.	Тема 2.1. Использование вспомогательных методов <i>in vitro</i> в селекции и семеноводстве растений	Лекция № 2 «Вспомогательные методы <i>in vitro</i> »	ПКос-1.3	-	2
4.		Практическое занятие № 2 «Введение растений в культуру <i>in vitro</i> »	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-6.1, ПКос-7.3	опрос по теме занятия	4/1
5.		Практическое занятие № 3 «Каллусная ткань и морфогенез в культуре <i>in vitro</i> »	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-6.1, ПКос-7.3	опрос по теме занятия тестирование	4
<b>Раздел 3. Биотехнология в селекции на устойчивость</b>					
7.	Тема 3.1. Биотехнология в селекции на устойчивость к абиотическому стрессу	Практическое занятие № 4 «Генетическая инженерия в селекции на устойчивость к стрессовым факторам»	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1	опрос по теме занятия	4
8.	Тема 3.2. Биотехнология в селекции на устойчивость к биотическому стрессу	Практическое занятие № 5 «Клеточная селекция»	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1	опрос по теме занятия	6/1
<b>Раздел 4. Биотехнология в селекции на качество продукции</b>					
10.	Тема 4.1. Биотехнология в селекции на хозяйственные качества продукции	Практическое занятие № 6 «Генетическая инженерия в улучшении качества продуктов питания»	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1	опрос по теме занятия	6/1
11.	Тема 4.2. Биотехнология в селекции на декоративные свойства	Практическое занятие № 7 «Соматическая вариабельность <i>in vitro</i> »	УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1	опрос по теме занятия	4

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Задачи селекции растений»</b>		
1.	Тема 1.1. Направления селекции растений	Селекция на урожайность. Селекция на оптимальный вегетационный период. Селекция на технологичность. Селекция на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Селекция на качество продукции (УК-1.2, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-7.3, ПКос-8.2)
<b>Раздел 2 «Вспомогательные биотехнологические методы»</b>		
2.	Тема 2.1. Использование вспомогательных методов <i>in vitro</i> в селекции растений	Клональное микроразмножение отдаленных гибридов. Получение гаплоидов <i>in vitro</i> . Криосохранение (УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-6.1, ПКос-7.3)
<b>Раздел 3 «Биотехнология в селекции на устойчивость»</b>		
3.	Тема 3.1. Биотехнология в селекции на устойчивость к абиотическому стрессу	Биотехнология в селекции на устойчивость к тяжелым металлам. Биотехнология в селекции на устойчивость к экстремальным температурам. Механизмы действия гербицидов. Механизмы устойчивости к гербицидам. Клеточная селекция на устойчивость к гербицидам. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам. (УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1)
4.	Тема 3.2. Биотехнология в селекции на устойчивость к биотическому стрессу	Механизмы действия патогенов. Механизмы устойчивости к патогенам. РР-белки. Клеточная селекция на устойчивость к патогенам. Создание трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. Механизмы действия насекомых-вредителей. Механизмы устойчивости к насекомым-вредителям. Создание трансгенных растений, устойчивых к насекомым-вредителям. (УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1)
<b>Раздел 4 «Биотехнология в селекции на качество продукции»</b>		
5.	Тема 4.1. Биотехнология в селекции на хозяйственные качества продукции	Создание трансгенных растений с увеличенной фотосинтетической активностью. Создание трансгенных растений с измененным метаболизмом. (УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1)
6.	Тема 4.2. Биотехнология в селекции на декоративные свойства	Клеточная селекция на качество цветочно-декоративных культур. Создание трансгенных цветочно-декоративных культур с измененной морфологией. (УК-1.2, УК-2.4, ПКос-1.3, ПКос-2.1, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-6.1)

## 5. Образовательные технологии

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Направления селекции и семеноводства растений	Л лекция-дискуссия

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
2.	Индукция каллусогенеза в культуре <i>in vitro</i>	ПЗ мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
3.	Вспомогательные методы <i>in vitro</i>	Л лекция-дискуссия
4.	Введение растений в культуру <i>in vitro</i>	ПЗ мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
5.	Каллусная ткань и морфогенез	ПЗ мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
6.	Соматональная вариабельность <i>in vitro</i>	ПЗ мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций

## 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 для обсуждения на практических занятиях

##### *Практическое занятие № 1 «Задачи селекции растений»*

1. Селекция на урожайность.
2. Селекция на оптимальный вегетационный период.
3. Селекция на технологичность.

##### *Практическое занятие № 2 «Введение растений в культуру *in vitro*»*

1. Поверхностная стерилизация семян и проростков.
2. Стерилизующие агенты.
3. Основные питательные среды для культивирования растений.

##### *Практическое занятие № 3 «Каллусная ткань и морфогенез в культуре *in vitro*»*

1. Понятие «каллус».
2. Отличительные особенности каллусных клеток.
3. Морфогенез в культуре каллусных клеток.

##### *Практическое занятие № 4 «Генетическая инженерия в селекции на устойчивость к стрессовым факторам»*

1. Генетическая инженерия в селекции на устойчивость к тяжелым металлам.
2. Генетическая инженерия в селекции на устойчивость к экстремальным температурам.
3. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.

*Практическое занятие № 5 «Клеточная селекция»*

1. Клеточная селекция на устойчивость к патогенам.
2. Клеточная селекция на устойчивость к засолению.
3. Клеточная селекция на устойчивость к тяжелым металлам.

*Практическое занятие № 6 «Генетическая инженерия в улучшении качества продуктов питания»*

1. Создание трансгенных растений с увеличенной фотосинтетической активностью.
2. Создание трансгенных растений с измененным метаболизмом.
3. Создание трансгенных растений с измененным составом жирных кислот.

*Практическое занятие № 7 «Соматональная изменчивость in vitro»*

1. Природа соматональной изменчивости.
2. Индукция соматональной изменчивости.
3. Использование соматональной изменчивости.
4. Клеточная селекция на качество цветочно-декоративных культур.

6.1.2. Примерные вопросы для тестирования

*1. Какая группа гормонов отвечает за процесс каллусогенеза?*

1. цитокинины;
2. гиббереллины;
3. ауксины;
4. абсцизовая кислота;
5. brassinosteroids.

*2. Каллусная ткань состоит из клеток:*

1. дифференцированных;
2. паренхимных;
3. дедифференцированных;
4. меристематических;
5. половых.

*3. Какие гормоны или их сочетания регулируют процесс морфогенеза в каллусной ткани?*

1. ауксины и гиббереллины;
2. ауксины и цитокинины;
3. ауксины и абсцизовая кислота;
4. цитокинины;
5. гиббереллины.

*4. Из каких частей растения можно получить каллусную ткань?*

1. стеблей;
2. почек;

3. цветков;
4. пыльников;
5. из всех частей перечисленных выше.

*5. Какие гормоны и их сочетания регулируют процесс ризогенеза в каллусной ткани?*

1. ауксинов>цитокининов;
2. цитокининов>ауксинов;
3. цитокининов>абсцизовой кислоты;
4. гиббереллинов>ауксинов;
5. цитокинины=ауксинам.

*6. Какие гормоны и их сочетания регулируют процесс образования адвентивных почек в каллусной ткани?*

1. ауксинов>цитокининов;
2. цитокининов>ауксинов;
3. цитокининов>абсцизовой кислоты;
4. гиббереллинов>ауксинов;
5. цитокинины=ауксинам.

*7. Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду?*

1. через 1 неделю;
2. через 2 недели;
3. через 3 недели;
4. через 4 недели;
5. через 5 недель.

*8. Как из каллусной ткани плотной консистенции можно получить каллусную ткань рыхлого типа?*

1. уменьшить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
2. увеличить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
3. исключить ауксин из состава питательной среды;
4. увеличить концентрацию ауксина, уменьшить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
5. добавить повышенные концентрации фермента в питательную среду, исключить ауксин из состава питательной среды.

*9. Как из каллусной ткани рыхлой консистенции можно получить каллусную ткань средней консистенции?*

1. уменьшить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
2. увеличить концентрацию ауксина, увеличить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
3. исключить ауксин из состава питательной среды;
4. увеличить концентрацию ауксина, уменьшить концентрацию  $\text{CaCl}_2$ ;
5. добавить повышенные концентрации фермента в питательную среду, исключить ауксин из состава питательной среды.

10. На какой из фаз ростового цикла наблюдается максимальный прирост каллусной ткани?

1. латентная;
2. логарифмическая;
3. стационарная;
4. линейная;
5. замедление роста.

6.1.3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Биотехнология в селекции на устойчивость к засолению.
2. Биотехнология в селекции на устойчивость к засухе.
3. Биотехнология в селекции на устойчивость к тяжелым металлам.
4. Биотехнология в селекции на устойчивость к экстремальным температурам.
5. Взаимосвязь важнейших хозяйственных свойств сорта.
6. Клеточная селекция на качество цветочно-декоративных культур.
7. Клеточная селекция на устойчивость к гербицидам.
8. Клеточная селекция на устойчивость к патогенам.
9. Клональное микроразмножение отдаленных гибридов.
10. Клональное микроразмножение хвойных и плодовых культур.
11. Клональное микроразмножение цветочно-декоративных культур.
12. Криосохранение.
13. Механизм действия гербицидов.
14. Механизм действия патогенов.
15. Механизмы устойчивости к гербицидам.
16. Механизмы устойчивости к насекомым.
17. Механизмы устойчивости к патогенам.
18. Оздоровление посадочного материала.
19. Оплодотворение *in vitro*.
20. Получение гаплоидов *in vitro*.
21. Преодоление постгамной несовместимости.
22. Селекция на качество продукции: традиционные и биотехнологические методы.
23. Селекция на оптимальный вегетационный период: традиционные и биотехнологические методы.
24. Селекция на технологичность: традиционные и биотехнологические методы.
25. Селекция на урожайность: традиционные и биотехнологические методы.
26. Селекция на устойчивость к болезням и вредителям: традиционные и биотехнологические методы.
27. Селекция на устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам: традиционные и биотехнологические методы.
28. Создание трансгенных растений зерновых с улучшенным составом

эндосперма.

29. Создание трансгенных растений масличных культур с улучшенным составом жирных кислот.

30. Создание трансгенных растений с измененным метаболизмом.

31. Создание трансгенных растений с увеличенной фотосинтетической активностью.

32. Создание трансгенных растений, устойчивых к вирусной инфекции.

33. Создание трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.

34. Создание трансгенных растений, устойчивых к грибной и бактериальной инфекции.

35. Создание трансгенных растений, устойчивых к насекомым.

36. Создание трансгенных цветочно-декоративных культур с измененной морфологией.

37. Генетические маркеры в селекции и семеноводстве.

38. Диагностика заболеваний сельскохозяйственных культур.

39. Геномная селекция.

## 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.

Экзамен – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии /Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, - 186 с.
2. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
3. Калашникова, Елена Анатольевна. Основы экобиотехнологии: учебное пособие / Е. А. Калашникова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 118 с.: табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t663.pdf>.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. Уч.пос. - М.: КолосС, 2004.-296 с.
2. Будаговский А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. М.:НПЛЦ «Техника», 2004, 104 с.
3. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учебное пособие. М.:ФБК-ПРЕСС, 1999, - 160 с.
4. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека. Монография. / В.И.Глазко и др. – М.: Курс, 2017 – 560 с.
5. Жимулев И.Ф.Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск.:Сиб.универ.изд-во,2002.- 479 с.
6. Калашникова Е.А. Современные аспекты биотехнологии: Учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. -125 с.
7. Коростелева Н.И. Биотехнология. Уч.пос. - Барнаул, АГАУ, 2006-127 с.
8. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева и др.; Под ред. В.С. Шевелухи. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 2008. – 710 с.:ил.
9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Уч.пос. - Новосиб-ск.: Сиб.унив.изд. , 2004- 496 с.

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

1. Практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, 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 / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 140 с.

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

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> - National Center of Biotechnology Information (открытый доступ)

## 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)	Аквадистиллятор № 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, 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 Сушка лиофильная № 31922 Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577 Шейкер-инкубатор орбитальный № 410124000559945 Шкаф вытяжной № 559925
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Читальные залы библиотеки.	
Студенческое общежитие № 1. Комната для самоподготовки № 20.	

## **10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить практическую работу в лаборатории и защитить ее, 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).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести журнал (тетрадь). При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная практическая работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведенные в практикуме, и, если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент представляет конспект по теме пропущенного занятия. Оценка конспектов – зачтено, не зачтено.

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

Главная задача дисциплины «Биотехнология в селекции и семеновод-

ве» - сформировать у студентов целостное представление о принципах и методах биотехнологии, используемых в селекции и семеноводстве растений в качестве вспомогательных и основных.

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 разработали:

Калашникова Е.А., д-р биол. наук, профессор

Чередниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент



#### РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрономия», направленность «Генетика, селекция и семеноводство» (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 «Биотехнология в селекции и семеноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрономия», направленность «Генетика, селекция и семеноводство» (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре биотехнологии (разработчики – Калашникова Елена Анатольевна, заведующая кафедрой биотехнологии, доктор биологических наук, Чередниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры биотехнологии, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.04.04 – «Агрономия». 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, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.04 – «Агрономия».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биотехнология в селекции и семеноводстве» закреплено 9 компетенций. Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» 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 «Биотехнология в селекции и семеноводстве» составляет 4 зачётных единицы (144 часа / из них практическая подготовка 4 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Биотехнология в селекции и семеноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 – «Агрономия» 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 биотехнологии, селекции и семеноводстве 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 «Биотехнология в селекции и семеноводстве» 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 35.04.04 – «Агрономия».
11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и тре-

бованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного цикла – Б1.В. ФГОС направления 35.04.04 – «Агрономия».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 9 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.04 – «Агрономия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» 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 «Биотехнология в селекции и семеноводстве».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биотехнология в селекции и семеноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 – «Агрономия», направленность «Генетика, селекция и семеноводство» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Калашниковой Е.А., заведующей кафедрой биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором биологических наук, Чердниченко М.Ю., доцентом кафедры биотехнологии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук 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)

« 28 » августа 2023 г.