

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехники и биологии

Дата подписания: 18.04.2024 17:19:57

Уникальный программный ключ:

7abcc100775ae755cceb4a7a083ff3fbbf160d2a

**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 садоводства и ландшафтной архитектуры  
Кафедра ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
Раджабов А.К.

“25” августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.12 Современная селекция растений**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 06.04.01 Биология

Направленность (программа) «Биоинформатика»

Курс: 2

Семестр: 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2023

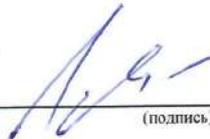
Разработчики(и): С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор  
Эйдлин Я.Т., ассистент



«24» августа 2023 г.

Рецензент: Монахос Г.Ф., к.с.-х.н., ст.н.с.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«24» августа 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 06.04.01 Биология и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол №15 от «24» августа 2023 г.

Зав. кафедрой С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«24» августа 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета Маланкина Е.Л., д.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«25» августа 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«24» августа 2023 г.

Зав. Отделом комплектования ЦНБ



(подпись)

**Бумажный экземпляр ПП, электронные варианты ПП и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОВРЕМЕННАЯ СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.ERROR!</b>	<b>BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)ERROR!</b>	<b>BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.ERROR!</b>	<b>BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.ERROR!</b>	<b>BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.12 Современная селекция растений**  
для подготовки магистра по направлению 06.04.01 Биология  
направленности «Биоинформатика»

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии в селекции» является приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области биотехнологии, молекулярных методов селекции и генетической инженерии, интенсификации селекционной работы с их применением.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.05 «Садоводство»

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-3.1, ПКос-3.2, ПКос-3.3, ПКос-4.1, ПКос-4.2, ПКос-4.3. **Краткое содержание дисциплины:** Культура тканей, предмет и задачи, история. Принципы культивирования тканей и клеток. Типы культур тканей растений. Микрклональное размножение растений, генетическое клонирование, генетическое картирование, генетическая трансформация, молекулярное маркирование, эмбриокультура при отдаленной гибридизации, получение удвоенных гаплоидов. Представлены вопросы интеграции современных (биотехнологических) и классических (гибридизация, отбор) методов селекции, позволяющих создавать, идентифицировать и поддерживать ценные генотипы, используемые при создании чистых линий, сортов и F1 гибридов садовых культур.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 108/3 (часы/зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии в селекции» является приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области биотехнологии, молекулярных методов селекции и генетической инженерии, интенсификации селекционной работы с их применением.

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

Дисциплина «Современная селекция растений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Современная селекция растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 Биология для подготовки магистров направленности «Биоинформатика».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современная селекция растений», являются «Генетика количественных признаков», «Селекция садовых культур», «ДНК-технологии в селекции», «In vitro - технологии в селекции».

Особенностью дисциплины является представление о состоянии и перспективах развития и применения, современных биотехнологических методов на всех этапах селекционного процесса при выведении сортов и F1 гибридов овощных, плодовых и декоративных культур, биотехнологических и биоинженерных способах ускорения селекционного процесса, маркер опосредованных методах оценки хозяйственно ценных признаков.

Рабочая программа дисциплины «Современная селекция растений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Современная селекция растений», 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 семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## 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
	ПКос-1	Способен ставить, формализовывать и решать научные задачи, в том числе разрабатывать и исследовать, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПКос-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности	Основы современных методов в селекции растений	Применять знания об основах селекционных методов во время проведения анализов результатов исследований	Навыками проведения современных методов селекции
			ПКос-1.2 реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, формулировать цели, задачи, обоснованно подбирать методы научного исследования, адекватных	Основы научного метода и его принципы. Специфики предметной области молекулярной биологии	Оценивать качество научных работ отечественных и зарубежных исследователей	Навыками обработки и анализа данных

			поставленной цели исследования			
			ПКос-1.3 навыками самостоятельного выбора и обоснования цели и задач научного исследования, выполнения теоретических и экспериментальных исследований с использованием современных цифровых средств и технологий	Основные понятия и принципы селекционного процесса, а также принципы молекулярной диагностики и биотехнологии	находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные, полученные в ходе лабораторных экспериментов, для постановки целей исследования и выбора оптимальных методов их достижения	Основными навыками постановки эксперимента в области селекции растений с использованием классических и современных методов селекции растений
1.	ПКос-3	Способен самостоятельно в качестве руководителя или члена коллектива организовывать и управлять производственной и научно-исследовательской деятельностью в избранной и смежных предметных областях	ПКос-3.1 научно-методические основы и методы биоинформатики для решения производственных и научно-исследовательских задач в области растениеводства и животноводства	основные термины и понятия в селекции растений, современные концепции молекулярных и биотехнологических методов	находить, анализировать, обобщать и систематизировать научные данные, полученные в ходе лабораторных экспериментов, для постановки целей исследования и выбора оптимальных методов их достижения;	правилами расчетов оптимальных параметров проведения анализа, систематизации и интерпретации данных биологических объектов, и их корректирования
			ПКос-3.2 проводить производственно-технологическую деятельность в области селекции	молекулярные основы хранения и передачи наследственной информации	подбирать необходимые и оптимальные условия проведения научного анализа; самостоятельно ставить задачу	навыками применения современного молекулярно-генетического инструментария

			растений, самостоятельно использовать современные технологии для решения задач профессиональной деятельности		исследования и осуществлять селекционный процесс по отдельным культурам	
			ПКос-3.3 современные технологиями в области молекулярных и биотехнологических методов, применяемые при решении теоретических и практических задач в селекции растений	особенности, возможности и ограничения специализированных баз данных и специфику работы с ними	работать со специализированными серверами и различными базами данных	навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета применительно к биологическим объектам
2.	ПКос-4	Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	ПКос-4.1 специфика полевых и лабораторных работ в соответствии с избранной предметной областью, принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)	технические и программные средства реализации молекулярных методов анализа	использовать стандартные и специализированные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики	методами проведения необходимых этапов статистического и сравнительного анализа, компьютерной обработки, диагностики, моделирования биологических последовательностей

			<p>ПКос-4.2 проводить эксперименты с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)</p>	<p>базовые основы и современные направления развития биотехнологических и селекции, генной инженерии, молекулярного моделирования, а также их практическое использование</p>	<p>пользоваться современными инструментами и подходами, применять полученные знания на практике, критически анализировать полученную информацию и представлять результаты исследований</p>	<p>навыками анализа и способностью выбора методов и средств для решения прикладных задач селекции и биотехнологии, генной инженерии</p>
			<p>ПКос-4.3 способность оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов</p>	<p>основные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет, информационно-справочные системы для поиска научной биологической информации</p>	<p>пользоваться зарубежными и отечественными информационными базами данных при составлении рефератов, обзоров, для поиска научной литературы в учебной и профессиональной деятельности</p>	<p>навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета применительно к биологическим объектам</p>

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>71,75</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>	38,15
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ пр подго т.	ПКР	
<b>Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений</b>	<b>26</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	-	<b>12</b>
<b>Тема 1.</b> История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, Классические методы селекции, гибридизация, отбор, мутагенез. Селекция F1 гибридов.	10	2	4	-	2
<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	10	2	2	-	4
<b>Тема 3.</b> Технологии производства удвоенных гаплоидов.	8	-	2/2	-	4
<b>Тема 4.</b> Эмбриокультура и соматическая гибридизация.	8	-	2	-	2
<b>Раздел 2 Молекулярные методы селекции растений</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	-	<b>13</b>
<b>Тема 5.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	13	2	4	-	7
<b>Тема 6.</b> Молекулярное генотипирование	8		2/2	-	6
<b>Раздел 3 Генетическая инженерия</b>	<b>27,15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	-	<b>13,15</b>
<b>Тема 7.</b> Идентификация и клонирование генов.	8	2	2	-	7
<b>Тема 8.</b> Геномное редактирование	8	4	6	-	6,15

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/ пр подго т.	ПКР	
Подготовка к экзамену	33,6	-	-	-	33,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0,25</b>	<b>71,75</b>

## Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений

**Тема 1.** История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, биотехнологии в селекции

Перечень рассматриваемых вопросов: история и перспективы развития биотехнологических методов, используемых в селекции растений, особенности и правила работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности, организация селекционно-семеноводческого бизнеса.

**Тема 2.** Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.

Перечень рассматриваемых вопросов: тотипотентность, условия культуры тканей, среды *in vitro* культуры: основа, питательные вещества; микрклональное размножение: получение пазушных побегов, получение адвентивных побегов, непрямого органогенеза, прямого органогенеза, соматического эмбриогенеза, создание синтетических семян, получение безвирусных растений, применение культуры тканей при отдаленной гибридизации.

**Тема 3.** Получение удвоенных гаплоидов.

Перечень рассматриваемых вопросов: преимущества использования удвоенных гаплоидов, способы получения: культура пыльников: применение, недостатки; культура семяпочки/завязи применение, недостатки; культура микроспор: применение, недостатки; гаплоиды при отдаленной гибридизации; применение гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции растений.

**Тема 4.** Отбор *in vitro*

Перечень рассматриваемых вопросов: использование целых растений или органов, использование недифференцированной ткани, соматическая изменчивость, направленный отбор: отбор на устойчивость к болезням, отбор на устойчивость к гербицидам, отбор на устойчивость к абиотическим стрессорам, системы отбора отдельных клеток.

## Раздел 2 Молекулярные методы селекции растений

**Тема 5.** Методы молекулярной биологии в селекции растений.

Перечень рассматриваемых вопросов: основные этапы технологии рекомбинантной ДНК, ферменты рестрикции, саузерн-гибридизация, ферменты реверс-транскрипции, полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование.

**Тема 6.** Молекулярные маркеры.

Перечень рассматриваемых вопросов: основы молекулярного маркирования, краткая история молекулярного маркирования, классификация молекулярных маркеров, ферменты, типы молекулярных систем маркирования: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP. Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection), применение молекулярных маркеров в селекции растений.

### Раздел 3 Генетическая инженерия

#### Тема 7. Идентификация и клонирование генов.

Перечень рассматриваемых вопросов: клонирующие векторы, выделение и клонирование гена: геномная библиотека, библиотека кДНК, идентификация гена.

#### Тема 8. Геномное редактирование.

Перечень рассматриваемых вопросов: прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.; опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура *Agrobacterium* трансформации; культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем; подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения, экспрессия трансгена в растениях, стабильность экспрессии трансгена.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических/семинарских занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 1.</b> История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, Классические методы селекции, гибридизация	Практическое занятие №1. История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, Классические методы селекции, гибридизация, отбор, мутагенез. Селекция F1 гибридов.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Устный опрос	4

№ п/п	№ раздела	№ и название практических/ семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		, отбор, мутагенез. Селекция F1 гибридов.			
	<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	Лекция №1. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3		2
		Практическое занятие №2. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3		2
	<b>Тема 3.</b> Технология производства удвоенных гаплоидов.	Практическое занятие №3. Технологии производства удвоенных гаплоидов.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Устный опрос	2
	<b>Тема 4.</b> Отбор in vitro.	Практическое занятие №4 Технологии производства удвоенных гаплоидов.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Устный опрос, контрольная работа №1	2
2.	<b>Раздел 2 Молекулярные методы селекции растений</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 5.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	Лекция №2. Методы молекулярной биологии в селекции растений.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3,		2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических/семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ПКос-4.1, 4.2, 4.3		
		Практическое занятие №5. Методы молекулярной биологии в селекции растений. Перечень рассматриваемых вопросов: основные этапы технологии рекомбинантной ДНК, ферменты рестрикции, саузерн-гибридизация, ферменты реверс-транскрипции, полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Устный опрос	4
	<b>Тема 6. Молекулярные маркеры</b>	Практическое занятие №6. Молекулярные маркеры. Перечень рассматриваемых вопросов основы молекулярного маркирования, краткая история молекулярного маркирования, классификация молекулярных маркеров, ферменты, типы молекулярных систем маркирования: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP. Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection), применение молекулярных маркеров в селекции растений.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Контрольная работа №2	2
<b>3.</b>	<b>Раздел 3 Генетическая инженерия</b>				<b>14</b>
	<b>Тема 7. Идентификация и клонирование генов.</b>	Лекция №3 Генетическая инженерия	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3		2
		Практическое занятие №7. Идентификация и клонирование генов. Перечень рассматриваемых вопросов: клонирующие векторы, выделение и клонирование гена: геномная библиотека, библиотека кДНК, идентификация гена.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических/семинарских занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 8. Геномное редактирование	Лекция №4 Геномное редактирование.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3		4
		Практическое занятие №8. Геномное редактирование. Перечень рассматриваемых вопросов: Прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.; опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура <i>Agrobacterium</i> трансформации; культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем; подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения, экспрессия трансгена в растениях, стабильность экспрессии трансгена.	ПКос-1.1, 1.2, 1.3, ПКос-3.1, 3.2, 3.3, ПКос-4.1, 4.2, 4.3	Контрольная работа №3	6

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>1. Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений</b>		
2.	<b>Тема 1.</b> История и значение селекции растений в обществе, семенной бизнес, биотехнологии в селекции.	использование биотехнологических методов на различных стадиях селекционного процесса, приборы и инструментарий биотехнологической лаборатории, структура и перспективы развития селекционно-семеноводческого бизнеса в России. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
3.	<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	Перспективы использования синтетических семян в сельском хозяйстве, микрклональное размножение и получение безвирусных растений. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
4.	<b>Тема 3.</b> Получение удвоенных гаплоидов.	Преимущества использования удвоенных гаплоидов, способы получения: культура пыльников: применение, недостатки; культура семяпочки/завязи: применение, недостатки; культура микроспор: применение, недостатки; гаплоиды при отдаленной гибридизации; применение гаплоидов и

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		удвоенных гаплоидов в селекции растений. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
5.	<b>Тема 4.</b> Отбор in vitro.	Эмбриокультура, область применения, слияние протопластов: гибриды и цибриды, использование в селекции растений. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
<b>6. Раздел 2 Молекулярные методы селекции растений</b>		
7.	<b>Тема 5.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	основные этапы технологии рекомбинантной ДНК, ферменты рестрикции, саузерн-гибридизация, ферменты реверс-транскрипции, полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
8.	<b>Тема 6.</b> Молекулярные маркеры	Типы молекулярных маркеров. ДНК маркеры на основе полимеразной цепной реакции, тиллинг, маркирование локусов количественных признаков, применение маркеров для определения уровня гибридности. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
<b>9. Раздел 3 Генетическая инженерия</b>		
10.	<b>Тема 7.</b> Идентификация и клонирование генов.	Клонирующие векторы, выделение и клонирование гена: геномная библиотека, библиотека кДНК, идентификация гена. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4
11.	<b>Тема 8.</b> Геномное редактирование	Прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.; опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура <i>Agrobacterium</i> трансформации; культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем; подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения, экспрессия трансгена в растениях, стабильность экспрессии трансгена. ПКос-1, ПКос-3, ПКос-4

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<b>Тема 1.</b> История и значение селекции растений в обществе,	Л Лекция-визуализация

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	семенной бизнес, Классические методы селекции, гибридизация, отбор, мутагенез. Селекция F1 гибридов..	
2.	<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	Л Лекция-визуализация
3.	<b>Тема 5.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	Л Лекция-визуализация
	<b>Тема 7.</b> Идентификация и клонирование генов	Л Лекция-визуализация
	<b>Тема 8.</b> Геномное редактирование	Л Лекция-визуализация

## 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

**Комплект заданий для контрольной работы №1** (Тема 2. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений)

Вариант 1.

1. Применение культуры тканей – создание синтетических семян, получение безвирусных растений.
2. Питательная среда, основные компоненты, микро- и макроэлементы, фитогормоны в культуре тканей, их действие.

Вариант 2.

1. Технология спасения зародышей. Культура завязей, семяпочек, зародышей.
2. Способы слияния протопластов при соматической гибридизации

**Комплект заданий для контрольной работы №2** (Тема 5. Отбор in vitro)

Вариант 1.

1. Получение и способы культивирования клеточной суспензии
2. Факторы отбора в культуре in vitro

Вариант 2.

1. Способы культивирования одиночных клеток
2. Факторы отбора в культуре in vitro

**Комплект заданий для контрольной работы №3** (Тема 7. Идентификация и клонирование генов)

Вариант 1.

1. Ферменты, используемые при создании рДНК
2. Методы введения рДНК в клетку

Вариант 2.

1. Типы рестрикции
2. Классификация векторов по реципиентным системам

Вариант 3.

1. Использование клональной ДНК
2. Горизонтальный перенос генов, его использование в генетической инженерии

### **Критерии оценки контрольных работ:**

Каждый из вопросов контрольной работы оценивается отдельно. Средняя арифметическая выставляется в качестве оценки за контрольную работу. оценка «отлично» выставляется, если студент правильно и полно, с примерами ответил на вопрос;  
оценка «хорошо» выставляется, если студент ответил правильно, но недостаточно полно;  
оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допустил неточности при ответе вопросов;  
оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент при ответе на вопрос допустил грубую ошибку либо не ответил на вопрос.

### **Комплект для тестового задания №1 (Тема 3 Получение удвоенных гаплоидов)**

1. Технология «спасения зародыша» применяется в случае:
  - a) Нескрещиваемости
  - b) Нежизнеспособности гибридных семян (*правильно*)
  - c) Стерильности межвидового гибрида
  - d) Для кратного увеличения числа хромосом
2. Культура микроспор – это:
  - e) Способ получения нового сорта
  - f) Способ опыления в культуре
  - g) Способ получения гаплоида (*правильно*)
  - h) Способ оплодотворения в культуре
3. Необходимым условием работы с культурой изолированных тканей является:
  - a) Постоянное освещение инфракрасным светом
  - b) Соблюдение строгой стерильности (*правильно*)
  - c) Хранение тканей в морозильнике
  - d) Наличие головного убора
4. В качестве источника ауксинов используют:
  - a) Кинетин
  - b) 6-бензиламинопури (БАП)
  - c) Индолил-3-уксусную кислоту (ИУК) (*правильно*)
  - d) Зеатин

5. Для получения 100 мл клеточной суспензии необходимо свежей каллусной ткани:

- a) 20-40 г
- b) 2-3 г (*правильно*)

6. Ауксины вызывают:

- a) клеточную дифференцировку (*правильно*)
- b) клеточную дедифференцировку
- c) деление клеток
- d) растяжение клеток

7. Цитокинины индуцируют:

- a) клеточную дифференцировку
- b) клеточную дедифференцировку
- c) деление клеток (*правильно*)
- d) растяжение клеток

### Комплект для тестового задания №2 (Тема 8. Трансгенез)

1. *Agrobacterium tumefaciens* трансформирует клетки растений:

- a) Однодольных
- b) Двудольных (*правильно*)
- c) Голосеменных
- d) Всех растений

2. Образование корончатого галла начинается с:

- a) Проникновения бактерий в клетки растений-хозяев
- b) Проникновения в клетки растений-хозяев фитогормонов вырабатываемых бактериями
- c) Интеграции в геном растительных клеток плазмидной ДНК бактерии (*правильно*)
- d) Интеграции в геном растительных клеток генома бактерии

3. Продукты vir-генов необходимы:

- a) Для растворения клеточной стенки растения
- b) Для распознавания растения хозяина
- c) Для транспорта и интеграции T-ДНК в геном растительной клетки (*правильно*)
- d) Для выработки фитогормонов

### Критерии оценки тестовых заданий:

оценка «отлично» выставляется студенту, если все ответы правильные

оценка «хорошо» выставляется студенту, если один ответ неправильный

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если два ответа неправильные

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если три и более ответа неправильные

## Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

1. Селекция растений, цели и задачи селекции растений. История и перспективы селекции растений.
2. Селекция растений – наука и практика. Актуальные проблемы.
3. Промышленная селекция, селекционно-семеноводческие компании, проблемы, перспективы развития отрасли.
4. Индустрия селекции растений, продолжительность и стоимость селекционных программ.
5. Особенности работы в лаборатории. Правила работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности.
6. Достижения современных селекционеров, создание конкурентоспособных гибридов и сортов.
7. Селекция в научных программах, способы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД).
8. Клонирование векторы, основные типы клонирующих векторов.
9. Выделение и клонирование гена: геномная библиотека, библиотека кДНК, идентификация гена.
10. Трансгенез, прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.
11. Трансгенез, опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура *Agrobacterium* трансформации.
12. Трансгенез. Культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы.
13. Трансгенез. Культура тканей и отбор трансформантов, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем.
14. Трансгенез. Подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения, экспрессия трансгена в растениях, стабильность экспрессии трансгена.
15. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений. Тотипотентность, условия культуры тканей.
16. Питательные среды в культуре *in vitro*. Типы, основные компоненты, гормональная составляющая.
17. Микрклональное размножение растений, получение пазушных побегов, адвентивных побегов.
18. Соматический эмбриогенез. Прямой органоогенез, непрямой органоогенез.
19. Применение культуры тканей. Создание синтетических семян, получение безвирусного посадочного материала.
20. Применение культуры тканей при отдаленной гибридизации спасение зародыша (*embryo rescue*), соматическая гибридизация.
21. Получение удвоенных гаплоидов, преимущества использования удвоенных гаплоидов.
22. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура пыльников: применение, недостатки.
23. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура семяпочки/завязи: применение, недостатки.
24. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура микроспор: применение, недостатки.

25. Использование гаплопродюсеров и отдаленной гибридизации при получении гаплоидных растений.
26. Применение гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции растений.
27. Отбор в культуре *in vitro*. Использование целых растений или органов, использование недифференцированной ткани, соматональная изменчивость.
28. Направленный отбор в культуре *in vitro*. Отбор на устойчивость к болезням, отбор на устойчивость к гербицидам, отбор на устойчивость к абиотическим стрессорам, системы отбора отдельных клеток.
29. Применение методов молекулярной биологии в селекции растений.
30. Основные этапы технологии рекомбинантной ДНК.
31. Методы молекулярной биологии в селекции растений, ферменты рестрикции, саузерн-гибридизация.
32. Методы молекулярной биологии в селекции растений, ферменты реверс-транскрипции, полимеразная цепная реакция (ПЦР), секвенирование.
33. Молекулярные маркеры. Генетический код, основы молекулярного маркирования.
34. История молекулярного маркирования, классификация молекулярных маркеров.
35. Молекулярные маркеры, ферменты, типы молекулярных систем маркирования: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP.
36. Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection), применение молекулярных маркеров в селекции растений.
37. Основы генетического картирования. Подбор родительских пар и скрининг полиморфизма.
38. Генетическое картирование. Создание картирующей популяции, учет расщепления молекулярных маркеров, анализ сцепления.
39. Локусы количественных признаков (QTLs – quantitative traits loci).
40. Качественные, количественные признаки, методы QTL картирования: анализ одиночных маркеров, интервальное картирование.

### **Критерии оценки ответа на экзамене:**

Каждый из вопросов оценивается отдельно:

«**отлично**» выставляется студенту, если он правильно и полно, с примерами ответил на вопрос;

«**хорошо**» выставляется студенту, если он ответил правильно, но недостаточно полно;

«**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он допустил неточности при ответе вопросов;

«**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если он при ответе на вопрос допустил грубую ошибку либо не ответил на вопрос.

Среднюю арифметическую округляют и выставляют в качестве оценки за экзамен.

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

### Балльно-рейтинговая система оценки

Объем рейтинга составляет: за текущий контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины, за рубежный контроль - 30% от нормативного рейтинга дисциплины и за итоговый контроль - 40% от нормативного рейтинга дисциплины.

Таблица 7

### Система рейтинговой оценки

Оценочные средства	Баллы			
Устный опрос	0	2	4	5
Контрольная работа	0-4	5-6	7-8	9-10
Экзамен	0-8	9-13	14-17	18-20
<b>Оценка</b>	<b>Неуд.</b>	<b>Удовл.</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
Посещение лекций и практических занятий				
Посещаемость	≤85%	86-88%	89-91%	92-100%
Баллы	0	10	20	30

Посещаемость рассчитывается, как отношение числа пропущенных занятий к общему числу занятий.

### Максимальное число баллов – 100

Для допуска к сдаче зачета с оценкой по дисциплине необходимо:

- фактический рейтинг семестрового контроля должен составлять более 50% от нормативного рейтинга семестрового контроля для дисциплины ( $R_{\text{факт.сем}} > 50\%R_{\text{норм семестр}}$ ), т.е. должен быть достигнут пороговый рейтинг;
- должен быть выполнен объем аудиторных занятий (включая посещение лекций), предусмотренный учебным планом.

### Рейтинговый балл, выставляемый студенту

Рейтинговый балл

(в % от макс. балла за дисциплину)

85,1-100%

65,1 – 85 %

60,1 – 65 %

Менее 60 %

Оценка по традиционной шкале

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Неудовлетворительно

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

### **7.1 Основная литература**

1. Клеточная инженерия растений: учеб. пособ. / Е. А. Калашникова ; Российский гос. аграрный ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2012.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учебник. Рекомендовано в 2008 году Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным, естественно-научным и педагогическим специальностям / ред. В. С. Шевелуха. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : ЛЕНАНД, 2015. - 700 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-9710-0982-5 : Б. ц.
2. Биотехнологии в растениеводстве: монография / Е. В. Кириченко. - Николаев : Илион, 2014. - 430 с. : рис., табл. - Загл. обл. : Биотехнологии в растениеводстве. Микробные биотехнологии. Природные регуляторы роста растений. Комплексные биологические композиции: монография. - Библиогр.: с. 394 (447 назв.). - 100 экз.. - ISBN 978-617-534-204-6 : Б. ц.
3. Сборник методических материалов по биотехнологической продукции / Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. - Москва : Росинформагротех. Вып. 1 / сост. Д. С. Буклагин. - 2015. - 189 с. : ил. - Библиогр.: с. 186-187 (19 назв.). - 500 экз.. - ISBN 978-5-7367-1093-5 : Б. ц.

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

1. The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> открытый доступ
2. Modern Genetics Online - <http://bcs.whfreeman.com> открытый доступ
3. Plant Breeding and Genomics – [http://www.extension.org/plant\\_breeding\\_genomics](http://www.extension.org/plant_breeding_genomics) открытый доступ
4. The plant tissue culture INFORMATION EXCHANGE <http://aggie-horticulture.tamu.edu/tisscult/tcintro.html> открытый доступ
5. Plant Biotech [http://www.woodstock.edu/biotech/Plant%20Biotech\\_interactive.pdf](http://www.woodstock.edu/biotech/Plant%20Biotech_interactive.pdf) открытый доступ
6. Japanese Society for Plant Cell and Molecular Biology - <http://www.jspcmb.jp/english/index.html> открытый доступ
7. Plant Biotechnology Journal - <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-PBI.html> открытый доступ
8. Gene School '99 - <http://library.thinkquest.org> открытый доступ

9. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ») - <http://www.rsl.ru> открытый доступ
10. Государственное научное учреждение Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии) - <http://www.cnshb.ru> открытый доступ

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Программное обеспечение и информационно справочные системы не используются				

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

Таблица 10

### 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
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	
Общежитие №5 Комната для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Обязательное посещение лекций и практических занятий. Активное участие в практических занятиях. Необходимо ежедневно после занятий прочитать тот материал, который был получен на лекциях и ПЗ. Текущая аттестация проводится на аудиторном занятии. Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой.

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

Студент, пропустивший лекции обязан переписать пропущенную лекцию защитить тему у лектора. Студент, пропустивший практические занятия обязан переписать занятие и защитить тему у преподавателя.

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

Дисциплина «Инновационные технологии в селекции» является важной для обучения студента магистра садоводства. Преподаватель, ведущий практические занятия, должен иметь базовое образование или большой практический опыт работы в сфере биотехнологии.

Все практические работы носят строго профессиональный характер. Навыки, полученные при выполнении этих работ, пригодятся студенту на всех этапах обучения, при подготовке выпускной работы магистра и в профессиональной деятельности.

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем использования группового способа обучения на семинарских и практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследований учебных работ. Реализация современного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных интерактивных форм проведения занятий, посещение профильных научно-исследовательских учреждений и повышение интерес к изучению дисциплины. Задачей преподавателя является приведение максимального количества позитивных примеров учреждений и специалистов добившихся высоких результатов в своих отраслях биотехнологии, для стимулирования интереса студентов к углубленному изучению данных дисциплин.

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных, семинарских и практических занятиях.

#### **Программу разработали:**

Монахов С.Г., д.с.-х.н., доцент

Эйдин Я.Т., ассистент



(подпись)  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Современная селекция растений» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр).

Монахосом Григорием Федоровичем, генеральным директором ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидатом сельскохозяйственных наук, старшим научным сотрудником (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Современная селекция растений» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (*разработчики – Эйдлин Яков Тарасович, ассистент, Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедрой, д. с.-х.н., профессор*).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Современная селекция растений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.04.01 Биология. 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 – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Современная селекция растений» закреплена **3 компетенции**. Дисциплина «Современная селекция растений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Современная селекция растений» составляет **3 зачётных единицы (108 часов)**.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Современная селекция растений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.04.01 Биология и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

8. Программа дисциплины «Современная селекция растений» предполагает **18 часов** занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **зачета**, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 06.04.01 Биология.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – **1 источника** (базовый учебник), дополнительной литературой – **2 наименования**, Интернет-ресурсы – **6 источников** и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 06.04.01 «Биология».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Современная селекция растений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Современная селекция растений».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современная селекция растений» ОПОП ВО по направлению 06.04.01 Биология, направленность «Биоинформатика» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Эйдлиным Яковом Тарасовичем, ассистентом и Монахосом Сократом Григорьевичем, заведующим кафедрой, д.с.-х.н., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Монахос Григорий Федорович, генеральный директор ООО «Селекционная станция им. Н.Н.Тимофеева», кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник \_\_\_\_\_ « » августа 2023 г.

(подпись)