

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаров Сергей Сергеевич

Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры

Дата подписания: 16.08.2024 10:56:44

Уникальный идентификатор документа:

75bfa38f9af1852dda82cd3ecd1bfa3eefe320d6



**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:**

И.о. директора института  
садоводства и ландшафтной  
архитектуры  
Макаров С.С. \_\_\_\_\_  
“30” августа 2024 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.06.03 Научные исследования в селекции и семеноводстве**  
**для подготовки магистров**

**ФГОС ВО**

Направление 35.04.05 «Садоводство»

Направленность (программа) «Технологии адаптивного и органического плодовоговодства, виноградарства и питомниководства», «Биотехнология и селекция растений», «Стратегические направления и адаптивные технологии в овощеводстве и лекарственном растениеводстве»

Курс: 1

Семестр: 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик (и): С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

Эйдлин Я.Т., ассистент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«30» августа 2024 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.04.05 «Садоводство».

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол № 9.1 от «29» августа 2024 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры

Маланкина Е.Л., д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений

С.Г. Монахос, д.с.-х.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой плодоводства, виноградарства и виноделия

А.В. Соловьев, к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой овощеводства

В.И. Терехова, к.с.-х.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«30» августа 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

Сидорова Д.В.

(подпись)

Мухомов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</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>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>8</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ..... ПО СЕМЕСТРАМ .....	8 8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СЕЛЕКЦИИ» .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>13</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..... ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	13 17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>22</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	22
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	22
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>23</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>23</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>23</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>24</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	24
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>24</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

### **Б1.В.06.03 Научные исследования в селекции и семеноводстве**

для подготовки магистра по направлению 35.04.05 «Садоводство»  
направленности «Технологии адаптивного и органического плодового садоводства,  
виноградарства и питомниководства», «Биотехнология и селекция растений»,  
«Стратегические направления и адаптивные технологии в овощеводстве и  
лекарственном растениеводстве»

**Цель освоения дисциплины:** Целью освоения дисциплины «Научные исследования в селекции и семеноводстве» в соответствии с компетенциями является приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области научных исследований селекции растений включая методы биотехнологии, молекулярных методов селекции и генетической инженерии, интенсификации селекционной и семеноводческой работы с их применением.

**Место дисциплины в учебном плане:** обязательная дисциплина базовой части, дисциплина осваивается на 1 курсе магистратуры во 2 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4); ОПК-3 (ОПК-3.1; ОПК-3.2).**

**Краткое содержание дисциплины:** Культура тканей, предмет и задачи, история. Принципы культивирования тканей и клеток. Типы культур тканей растений. Микроклональное 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:** составляет 72 часа/2 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль:** зачет

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Научные исследования в селекции и семеноводстве» в соответствии с компетенциями является приобретение теоретических знаний и практических умений и навыков в области биотехнологии, молекулярных методов селекции и генетической инженерии, интенсификации селекционной и семеноводческой работы с их применением.

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

Дисциплина «Научные исследования в селекции и семеноводстве» включена в перечень обязательных дисциплин учебного плана базовой части и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.05 «Садоводство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Научные исследования в селекции и семеноводстве», являются «Генетика», «Селекция садовых культур», «Основы биотехнологий садовых культур», «Методы молекулярной биологии в селекции», «Биология клетки и клеточные технологии в селекции».

Дисциплина «Научные исследования в селекции и семеноводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Тенденции в развитии технологий декоративного садоводства», «Тенденции в развитии технологий плодового и виноградарства», «Современная селекция растений», «Тенденции в развитии технологий селекции и семеноводства».

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

Рабочая программа дисциплины «Научные исследования 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.

## **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.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы компетен- ций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осу- ществлять крити- ческий анализ про- блемных ситуаций на основе систем- ного подхода, вы- рабатывать страте- гию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	актуальные тенденции развития современных биотехнологий в селек- ции и семеноводстве садовых культур	формулировать цели и задачи исследований, анализировать источ- ники научно- исследовательской де- ятельности	способностью к обобщению, анализу, восприятию инфор- мации, постановке цели и выбору путей ее достижения
			УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов реше- ния поставленной про- блемной ситуации на ос- нове доступных источ- ников информации	предметную область по основным современным биотехнологиям, ис- пользуемым в селекции и семеноводстве	выбирать современ- ные, производитель- ные, доступные био- технологии, пользо- ваться библиографи- ческими источниками, использовать инфор- мационно- коммуникационные технологии, соблю- дать основные требо- вания информацион- ной безопасности	способностью к са- моорганизации и к самообразованию; навыками самостоя- тельной научно- ис- следовательской ра- боты; способностью планирования ре- зультатов экспери- ментальной работы.
			УК-1.3 Определяет в рамках выбранного алго- ритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения.	конкретные протоколы, применяемые для ре- шения поставленной задачи	реализовывать на практике конкретные биотехнологические протоколы, использу- емые для интенсифи- кации селекционно- семеноводческого процесса	биотехнологическими методами, использу- емыми для достиже- ния планируемого результата

			УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	возможности современных биотехнологических методов, позволяющих ускорять селекционный процесс и производство семян или посадочного материала	планировать и организовывать этапы селекционно-семеноводческой работы с использованием методов биотехнологии	технологиями производства посадочного материала, семеноводства, молекулярно-генетическими, биотехнологическими и генноинженерными технологиями, используемыми в селекции садовых растений
2.	ОПК-3	Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в садоводстве	проблемы и пути решения по интенсификации селекционно-семеноводческого процесса с использованием методов биотехнологии и генной инженерии	анализировать возможность применения тех или иных методов биотехнологии и генной инженерии в селекции и семеноводстве садовых культур	биотехнологическим инструментарием, разнообразными методологическими подходами к решению современных проблем селекции и семеноводства
			ОПК-3.2 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в садоводстве	основные информационные ресурсы и мировые достижения в области новейших биотехнологий и генной инженерии	пользоваться поиском новейших и классических знаний, протоколов работ по основным биотехнологиям, используемым для интенсификации селекционно-семеноводческой работы	навыками работы с основными информационными ресурсами в области генной инженерии и биотехнологий, готовностью применять критически осмысленную информацию в научно-исследовательской работе

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>26,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>26,4</b>
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	20
<i>консультации перед экзаменом</i>	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>45,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	38
Подготовка к экзамену (контроль)	7,6
Вид промежуточного контроля:	зачет

### 4.2 Содержание дисциплины «Научные исследования в селекции и семеноводстве»

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений</b>	<b>27</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
<b>Тема 1.</b> Значение современных методов селекции растений	6	-	2	-	4
<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	9	2	4	-	3
Тема 3. Получение удвоенных гаплоидов	6	-	2	-	4
Тема 4. Отбор in vitro	6	-	2	-	4
<b>Раздел 2 Молекулярные методы селекции растений</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>
<b>Тема 5.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	14	2	4	-	6



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Тема 6. Молекулярные маркеры</b>	10	-	2	-	6
<b>Раздел 3 Генетическая инженерия</b>	<b>14</b>	-	<b>4</b>	-	<b>10</b>
Тема 7. Идентификация и клонирование генов.	7	-	2	-	5
Тема 8. Трансгенез	7	-	2	-	5
Консультация перед зачетом	2	-	-	2	-
Подготовка к зачету	8,6	-	-	-	8,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>2,4</b>	<b>45,6</b>

## Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений

**Тема 1.** Значение современных методов селекции растений. 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 органоогенеза, прямого органоогенеза, 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 ре- верс-

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, 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. Трансгенез.**

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 Лекции/ Практические занятия**

Таблица 4

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

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций / практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1 Биотехнологические методы в селекции растений</b>				<b>12</b>
	<b>Тема 1.</b> Значение современных методов селекции растений в селекции.	Практическое занятие 1. Значение современных методов селекции растений	УК-1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	Лекция 1. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.	УК-1; ОПК-3.1; ОПК-3.2		2
		Практическое занятие 2. Тотипотентность, условия культуры тканей, среды in vitro культуры, микроклональное размножение, создание синтетических семян, получение безвирусных растений. Соматическая гибридизация, спасение зародыша.	УК-1; ОПК-3.1		2
	<b>Тема 3.</b> Методы получения чистых линий. Получение удвоенных гаплоидов	Практическое занятие 3. Методы получения чистых линий. Получение удвоенных гаплоидов.	УК-1; ОПК-3.1		1
		Рубежная контрольная работа		Контрольная работа № 1	2
	<b>Тема 4.</b> Отбор in vitro.	Практическое занятие 5. Отбор in vitro.	УК-1; ОПК-3.1		1
		Рубежная контрольная работа		Контрольная работа № 2	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.	УК-1; ОПК-3.1; ОПК-3.2		2
		Практическое занятие 6. Полимеразная цепная реакция, секвенирование ДНК.	УК-1; ОПК-3.1	Устный опрос	2
		Практическое занятие 7. Основные этапы технологии рекомбинантной ДНК.	УК-1; ОПК-3.1	Устный опрос	2
	<b>Тема 6.</b> Высокопроизводительное молекулярное генотипирование	Практическое занятие 8. Высокопроизводительное молекулярное генотипирование, маркер опосредованная селекция.	УК-1; ОПК-3.1	Устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3 Генетическая инженерия</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 7.</b> Идентификация и клонирование генов.	Практическое занятие 9. Идентификация и клонирование генов.	УК-1; ОПК-3.2		1

	нов.	Рубежная контрольная работа.		Контроль- ная работа № 3	1
--	------	------------------------------	--	--------------------------------	---

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формиру емые компетен ции	Вид контрольн ого мероприят ия	Кол -во часов
	<b>Тема 8.</b> Трансгенез.	Практическое занятие 10. Трансгенез.	УК-1; ОПК-3.2		1
		Тестирование.		Тест №2	1

#### 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> Значение современных методов селекции растений в селекции.	Использование биотехнологических методов на различных стадиях селекционного процесса, приборы и инструментарий биотехнологической лаборатории, структура и перспективы развития селекционно-семеноводческого бизнеса в России. УК-1
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. УК-1; ОПК-3.1; ОПК-3.2
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 удвоенных гаплоидов в селекции растений. УК-1; ОПК-3.1
5.	<b>Тема 4.</b> Отбор in vitro.	Эмбриокультура, область применения, слияние протопластов: гибриды и цибриды, использование в селекции растений УК-1; ОПК-3.1
<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. УК-1; ОПК-3.1; ОПК-3.2
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. УК-1; ОПК-3.1
9.	<b>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. УК-1; ОПК-3.2
11.	<b>Тема 8.</b> Трансгенез.	Прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		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. Редактирование генома, интерференция РНК, технология CRISPR/Cas9. УК-1; ОПК-3.2

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Применение активных и интерактивных образовательных технологий			
№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<b>Тема 2.</b> Культура клеток, тканей и органов в селекции культуры тканей.	Л	Лекция-визуализация
2.	<b>Тема 6.</b> Методы молекулярной биологии в селекции растений.	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

#### Примерные вопросы для устного опроса:

**Вопросы для устного опроса по теме №1 «Значение современных методов селекции растений в селекции.».**

1. История селекции и семеноводства в России.
2. Селекция растений наука, искусство или бизнес?
3. Организация селекционно-семеноводческого бизнеса.
4. Методы биотехнологии позволяющие ускорить селекцию растений.
5. Биотехнологические методы используемые в семеноводстве.
6. Что такое маркер-опосредованная селекция.
7. Особенности работы в лаборатории.

**Вопросы для устного опроса по теме №5 «Методы молекулярной биологии в селекции растений.».**

1. Гель электрофорез.
2. Полимеразная цепная реакция.
3. Блот-анализ по Саузерну.
4. ДНК микрочип.
5. Методы секвенирования ДНК.
6. Метод Максама и Гилберта.

7. Метод Сенгера.
8. Секвенирование в реальном времени.
9. Основные этапы получения рДНК.
10. Соединение фрагментов по одноименным «липким» концам.
11. Соединение фрагментов по «тупым» концам.
12. Соединение фрагментов с разноименными концами.

**Вопросы для устного опроса по теме №6 «Молекулярные маркеры».**

1. Типы молекулярных маркеров.
2. Маркеры. Для чего они нужны?
3. Белковые маркеры.
4. Типы ДНК маркеров.
5. Свойства ДНК маркеров.
6. Требования к генетическим маркерам.
7. Задачи, решаемые с помощью генетического картирования.
8. Маркер-опосредованный отбор.

**Критерии оценки:**

- **оценка «отлично» (5 баллов)** выставляется студенту, если обладает всесторонним и глубоким знанием материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, проявляет творческие способности в понимании и изложении материалов учебной дисциплины, а также безупречно ответивший на дополнительные вопросы в пределах программы дисциплины;

- **оценка «хорошо» (4 балла)** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допустил не принципиальные ошибки в ответе на вопрос;

- **оценка «удовлетворительно» (3 балл)** выставляется студенту, если он обладает базовыми знаниями в объеме достаточном для продолжения обучения, но при ответе на вопрос допустил ряд ошибок;

- **оценка «неудовлетворительно» (0 баллов)** выставляется студенту, если он не имеет базовых знаний.

**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-бензиламинопурин (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

- с) Для транспорта и интеграции Т-ДНК в геном растительной клетки (правильно)
- д) 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. История и перспективы селекции растений.
2. Селекция растений, цели и задачи селекции растений.
3. Селекция растений – наука и практика. Актуальные проблемы.
4. Основные методы селекции растений.
5. Перспективные направления селекции растений.
6. Промышленная селекция, селекционно-семеноводческие компании, проблемы, перспективы развития отрасли.
7. Индустрия селекции растений, продолжительность и стоимость селекционных программ.
8. Особенности работы в лаборатории. Правила работы в лаборатории, охрана труда и техника безопасности.
9. Достижения современных селекционеров,
10. Технологии создания конкурентоспособных гибридов и сортов.
11. Селекция в научных программах, способы коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД).
12. Открытие явления трансформации генетического материала.
13. История возникновения генетической инженерии.
14. Основные ферменты генетической инженерии.
15. Основные этапы генетической инженерии растений.
16. Технология конструирования рекомбинантных ДНК.
17. Клонировующие векторы, основные типы клонирующих векторов.
18. Идентификация, выделение и клонирование гена: геномная библиотека (банк генов).
19. Синтез комплементарной ДНК.
20. Создание библиотеки к ДНК.
21. Анализ ДНК методом блот-гибридизации.
22. Выбор гена и его клонирование.
23. Подбор генотипа растения реципиента.
24. Введение гена и его экспрессия в геноме растения-реципиента.
25. Регенерация трансформированных клеток и отбор трансгенных растений.
26. Трансгенез, прямой перенос генов: биобаллистика, электропорация и др.

27. Трансгенез, опосредованный перенос генов: требования к трансформации, процедура *Agrobacterium* трансформации.
28. Векторы для трансформации растений на основе Ti-плазмид.
29. Коинтегративный вектор.
30. Бинарный вектор.
31. Векторы для трансформации растений на основе Ri-плазмид.
32. Векторы на основе ДНК-содержащих вирусов растений.
33. Векторы на основе мобильных элементов (транспозонов).
34. Основные методы трансформации растительных клеток.
35. Трансформация. Метод кокультивации с агробактерией.
36. Трансформация. Методы прямого переноса генов в растение.
37. Трансформация. Микроинъекции ДНК.
38. Трансформация. Электропорация.
39. Трансформация. Упаковка в липосомы.
40. Метод биобаллистической трансформации.
41. Доказательства трансформации растений.
42. Экспрессия чужеродных генов в геноме растения.
43. Трансгенез. Культура тканей и отбор трансформантов: антибиотики как селективные факторы.
44. Трансгенез. Культура тканей и отбор трансформантов, отбор по маркерным признакам, поиск новых селективных систем.
45. Трансгенез. Подтверждение трансформации, интеграция трансгена в геном растения.
46. Улучшение качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии.
47. Получение трансгенных растений устойчивых к стрессовым воздействиям.
48. Получение трансгенных растений устойчивых к возбудителям болезней.
49. Получение трансгенных растений устойчивых к насекомым.
50. Получение трансгенных растений устойчивых к гербицидам.
51. Нерешённые проблемы генной инженерии растений.
52. Технологии редактирования генома.
53. Интерференция РНК.
54. Технология ZFN (нуклеазы с доменами «цинковые пальцы»).
55. Технология TALEN (эффекторные нуклеазы, подобные активаторам транскрипции).
56. Технология CRISPR/Cas9.
57. Культура клеток, тканей и органов в селекции растений.
58. Тотипотентность, условия культуры тканей.
59. Питательные среды в культуре *in vitro*. Типы, основные компоненты, гормональная составляющая.
60. Микрклональное размножение растений, получение пазушных побегов, адвентивных побегов.
61. Микрклональное размножение растений, получение безвирусного материала.
62. Соматический эмбриогенез. Прямой органогенез, непрямой органогенез.
63. Применение культуры тканей.

64. Создание синтетических семян.
65. Применение культуры тканей при отдаленной гибридизации спасение зародыша,
66. Соматическая гибридизация.
67. Получение удвоенных гаплоидов, преимущества использования удвоенных гаплоидов.
68. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура пыльников: применение, недостатки.
69. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура семяпочки/завязи: применение, недостатки.
70. Способы получения удвоенных гаплоидов, культура микроспор: применение, недостатки.
71. Использование гаплопродюсеров и отдаленной гибридизации при получении гаплоидных растений.
72. Применение гаплоидов и удвоенных гаплоидов в селекции растений.
73. Отбор в культуре *in vitro*. Использование целых растений или органов, использование недифференцированной ткани, соматическая изменчивость.
74. 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.
75. История развития молекулярной биологии.
76. Применение методов молекулярной биологии в селекции растений.
77. Методы молекулярной биологии в селекции растений, ферменты рестрикции,
78. Саузерн-гибридизация.
79. Методы молекулярной биологии в селекции растений, ферменты реверс-транскрипции.
80. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)
81. Эволюция методов секвенирования.
82. Метод химической дегградации (Максама Гилберта).
83. Метод дидеоксинуклеотидных терминаторов цепи (Сенгера).
84. Автоматизация секвенирования. Капиллярный электрофорез меченных фрагментов ДНК.
85. Секвенирование ДНК в реальном времени.
86. Молекулярные маркеры. Генетический код, основы молекулярного маркирования.
87. История молекулярного маркирования, классификация молекулярных маркеров.
88. Молекулярные маркеры , ферменты, типы молекулярных систем маркирования: RFLP, RAPD, DAF, SSR, SCAR, SNP, AFLP.
89. Маркер опосредованный отбор (MAS – marker assisted selection), применение молекулярных маркеров в селекции растений.
90. Основы генетического картирования. Подбор родительских пар и скрининг полиморфизма.
91. Генетическое картирование. Создание картирующей популяции, учет расщепления молекулярных маркеров, анализ сцепления. Локусы

количественных признаков (QTLs – quantitative traits loci).

92. 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**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

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

*Текущий контроль* осуществляется в течение семестра в форме устных опросов, тестирования. Он позволяет оценить успехи в учебе на протяжении семестра.

*Рубежный контроль* проводится 3 раза в течение семестра в соответствии с рабочей учебной программой дисциплины с целью определения степени усвоения материала соответствующих разделов дисциплины. Вид рубежного контроля - контрольная работа.

*Промежуточный контроль* – экзамен, принимаемый в традиционной форме.

Накопление рейтинга по дисциплине происходит в соответствии с формулой:

**R дисц. = R тек. + R руб. + R итог.,** где

R дисц. – фактический рейтинг студента, полученный им по окончании изучения дисциплины,

R тек. – фактический рейтинг по текущему контролю, выполненному в течение периода обучения,

R руб. – фактический рейтинг по рубежному контролю, выполненному в течение периода обучения,

R итог. – фактический рейтинг промежуточного контроля (экзамена).

### Система рейтинговой оценки

Оценочные средства	Баллы			
Тестирование	0	2	4	5
Устный опрос	0-4	5-6	7-8	9-10
Контрольная работа	0-4	5-6	7-8	9-10
<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.

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

#### Максимальное число баллов – 100

Для допуска к сдаче экзамена 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. Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/261539> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-5820-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/145846> (дата обращения: 17.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений: методические указания / Е. А. Калашникова [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017 — 138 с.: табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t268.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t268.pdf>>.
2. Калашникова, Елена Анатольевна. Современные аспекты биотехнологии: учебно-методическое пособие / Е. А. Калашникова, Р. Н. Кирако- сян; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 — 123 с.: рис., табл., цв. ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/324.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/324.pdf>>.
3. 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.
4. 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.
5. 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.cnsnb.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 «Научные исследования в селекции и семеноводстве» модуль «Тенденции в развитии технологий селекции и семеноводства» 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 практических занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов исследовательских учебных работ. Реализация современного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных интерактивных форм проведения занятий, посещение профильных научно-исследовательских учреждений и повысить 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 не-

достаточной мере рассматриваемых на лекционных, семинарских и практических занятиях.

**Разработчики:**

Монахос С. Г., д.с.-х.н., профессор

Эйдлин Я.Т., ассистент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

«30 августа 2024»

«30 августа 2024»

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины**  
**Б1.В.06.03 Научные исследования в селекции и семеноводстве**  
**(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 «Научные исследования в селекции и семеноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.05 – "Садоводство", направленность «Технологии адаптивного и органического плодового, виноградарства и питомниководства», «Биотехнология и селекция растений», «Стратегические направления и адаптивные технологии в овощеводстве и лекарственном растениеводстве» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (разработчики – Монахос Сократ Григорьевич, заведующий кафедрой, д. с.-х.н., профессор, Эйдлин Яков Тарасович, ассистент кафедры).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Научные исследования в селекции и семеноводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.05 – "Садоводство". Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.04.05 "Садоводство".

4. В соответствии с Программой за дисциплиной “ Научные исследования в селекции и семеноводстве» закреплено **1 компетенция**. Дисциплина “ Научные исследования в селекции и семеноводстве» и представленная Программа способна реализовать ее 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 «Научные исследования в селекции и семеноводстве» составляет 2 зачётные единицы (72 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Научные исследования в селекции и семеноводстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и учебного плана по направлению 35.04.05 – "Садоводство" 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 «Научные исследования в селекции и семеноводстве» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.04.05 "Садоводство".

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, в форме обсуждения отдельных вопросов, тестирование, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 5 наименования, Интернет-ресурсы – 10 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.05 - «Садоводство».

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Научные исследования в селекции и семеноводстве».

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.04.05 "Садоводство".

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы «Научные исследования в селекции и семеноводстве» ОПОП ВО по направлению 35.04.05 - «Садоводство», направленностей «Технологии адаптивного и органического плодоводства, виноградарства и питомниководства», «Биотехнология и селекция растений», «Стратегические направления и адаптивные технологии в овощеводстве и лекарственном растениеводстве» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Эйдлиным Я.Т. ассистентом и Монахосом Сократом Григорьевичем, заведующим кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, д.с.-х.н., профессором, 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 имени Н.Н.Тимофеева», кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

(подпись)

«30» августа 2024 г.

Подпись рецензента Монахоса Григория Федоровича заверяю: *юрист ООО «Селекционная станция имени Н.Н.Тимофеева» Григорьева И.А. И., действующее на основании доверенности от 08.08.2024 г.*

