

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Раджабов Агамагомед Курбанович  
Должность: И.о. директора института садоводства и ландшафтной архитектуры  
Дата подписания: 17.07.2023 12:30:01  
Уникальный программный ключ:  
088d9d84706d89073c4a3aa1678d7c4c996222db

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
А.К. Раджабов

“31” августа 2022 г.



## Лист актуализации рабочей программы дисциплины «Б1.О.07 Моделирование и анализ данных в селекции растений»

для подготовки магистров  
Направление: 35.04.05 Садоводство  
Направленность: Технологии ускоренной селекции растений  
Форма обучения очная  
Год начала подготовки: 2019

Курс 1  
Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик:

А.В. Вишнякова, к.с.-х.н  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«29» августа 2022г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений протокол № 13 от «30» августа 2022 г.

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

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений Монахос С.Г., д.с.-х.н., профессор

«30» августа 2022г.



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)

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

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
Раджабов А.К.

“ \_\_\_\_\_ ” 201\_\_ г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.07 Моделирование и анализ данных в селекции растений**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление 35.04.05 «Садоводство»

Направленность (программа) «Технологии ускоренной селекции растений»

Курс: 1

Семестр: 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2019

Разработчик(и): А.В. Байдина, к.с.-х.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» августа 2019 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» августа 2019 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, протокол №11 от «22» августа 2019 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«22» августа 2019 г.

**Согласовано:**

Зам. декана по науке и

практической подготовке Тазина С.В., к.б.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«26» августа 2019 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета Самощенко Е.Г., к.с.-х.н.

ПРОТОКОЛ № 14

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«27» 08 2019 г.

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«22» августа 2019 г.

Зав. Отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

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

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

## 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>4</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>5</b>
<b>4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
<b>4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....</b>	<b>12</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>16</b>
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>16</b>
<b>6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....</b>	<b>17</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>18</b>
<b>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>18</b>
<b>7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>18</b>
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>19</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА!</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «Моделирование и анализ данных в селекции растений»  
для подготовки магистра по направлению 35.04.05 «Садоводство»  
направленности (программе) «Технологии ускоренной селекции растений».

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области моделирования и анализа данных для корректной постановки экспериментов и последующей обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных.

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

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются 1 универсальная (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5;) и 2 общепрофессиональных компетенций ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-1.4) и ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3).

**Краткое содержание дисциплины:** Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции растений» - практический курс, направленный на отработку навыков анализа данных полевых и лабораторных экспериментов в селекции растений и интерпретацию результатов этих экспериментов. Курс включает изучение методик постановки экспериментов, способов обработки результатов экспериментов, способов представления результатов экспериментов и отработки навыков написания выводов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 144/4 (часы/зач. ед.)

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции растений» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области моделирования и анализа данных для корректной постановки экспериментов и последующей обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции растений» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции растений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.05 «Садоводство»

Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Тенденции в развитии технологий селекции и семеноводства», а так же для прохождения практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика». Особенностью дисциплины является направленность на получение практических навыков в обработке и интерпретации экспериментальных данных. Изучение основных способов закладки опытов в селекционном процессе, учитывая спе-

цифику работы в биотехнологической лаборатории и закладку полевых экспериментов в селекции овощных культур.

Рабочая программа дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции 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, 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**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), 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
1.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Особенности планирования эксперимента в селекционном процессе	Планировать эксперимент в рамках поставленной темы и разрабатывать его концепцию	Методиками планирования и постановки научного эксперимента
			УК-2.2 Способен видеть образ результата деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата	Виды научного эксперимента	Прогнозировать результаты эксперимента на основании опыта других исследователей и изучения специальной литературы	Методами поиска литературы по теме исследования, способами оценки текущей актуальности проблемы
			УК-2.3 Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения	Этапы планирования эксперимента	Составить план-график реализации научного проекта	Методиками самоорганизации и самоконтроля при выполнении длительных экспериментов
			УК-2.4 Организует и	Подходы к планирова-	Организовать и координировать	Методиками решения

			координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами	нию научного эксперимента и принципы составления схемы эксперимента	нирование участников во время выполнения проекта	конфликтных ситуаций и разногласий в коллективе
			УК-2.5 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	Формы представления результатов экспериментов	Составлять графики, диаграммы, таблицы в программах Microsoft Exel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint	Навыками ораторского искусства и написания научных статей
2.	ОПК-1	Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ОПК-1.1 Знает основные методы анализа достижений науки и производства в садоводстве	Методику планирования и постановки научных полевых и лабораторных экспериментов	Правильно спланировать эксперимент в соответствии с задачами и возможностями организации на базе, которой проводится эксперимент	Навыками планирования лабораторных и полевых экспериментов
			ОПК-1.2 Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов	Шкалы оценки экспериментальных данных и допустимые операции с данными, измеренными в разных шкалах	Преобразовывать данные из одной шкалы в другую в соответствии с задачами эксперимента	Навыками учета научных результатов



			ОПК-1.3 Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в садоводстве	Статистические параметры выборки и способы статистической обработки данных эксперимента	Интерпретировать полученные результаты статистической обработки	Навыками работы с программами Microsoft Exel, Microsoft Word
			ОПК-1.4 Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в садоводстве	Способы представления результатов научного эксперимента	Составлять графики, диаграммы, таблицы в программах Microsoft Exel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint	Навыками работы с программами Microsoft Exel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint
3.	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	Методы статистической обработки данных	Выбрать корректный метод статистической обработки данных для решения исследовательских задач	Навыками использования статистических методов обработки данных для решения различных исследовательских задач
			ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в садоводстве	Базы данных и электронные научные библиотеки, в которых можно осуществлять поиск информации для планирования и проведения исследований	Использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу в исследовательских целях	Навыками поиска информации в базах данных и научных библиотеках (в т.ч. электронных)
			ОПК-4.3 Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	Способы и варианты интерпретации данных научного эксперимента	Интерпретировать полученные результаты после статистической обработки данных научного эксперимента	Навыками написания выводов к результатам научных экспериментов

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость
	час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>22,35</b>
<b>Аудиторная работа</b>	22,35
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	22
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>121,65</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	112,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт с оценкой

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. Планирование и постановка эксперимента.</b>	<b>32</b>	-	<b>6</b>	-	<b>26</b>
Тема 1. Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.	10	-	2	-	8
Тема 2. Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.	10	-	2	-	8
Тема 3. Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации	12	-	2	-	10
<b>Раздел 2. Методы статистического анализа данных при обработке данных научных экспериментов</b>	<b>76</b>	-	<b>10</b>	-	<b>66</b>
Тема 1. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.	14	-	2	-	12
Тема 2. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом анализе. Картирующая популяция.	14	-	2	-	12
Тема 3. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.	14	-	2	-	12
Тема 4. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.	14	-	2	-	14

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Тема 5. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.	18	-	2	-	16
<b>Раздел 3. Методы анализа данных экспериментов, связанные со спецификой селекционного процесса</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
Тема 1. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.	14	-	4	-	10
Тема 2. Оценка влияния генетических эффектов на признак	10	-	2	-	8
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	11,65	-	-	-	11,65
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>22,35</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0,35</b>	<b>85,65</b>

## **Раздел 1 Планирование и постановка эксперимента.**

### **Тема 1. Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.**

Методы изучения живых объектов. Виды экспериментов. Цели исследований. Подходы к планированию эксперимента. Влияние различных факторов на подход к планированию эксперимента.

### **Тема 2. Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.**

Способы организации полевого эксперимента. Повторение и повторность. Анализ данных. Классификация методов статистики. Способы представления данных эксперимента.

### **Тема 3. Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации**

Шкалы оценки, способы обработки данных измеренных в разных шкалах. Зависимые и независимые выборки. Среднее значение признака, мода, медиана, показатели вариации.

## **Раздел 2 Методы статистического анализа данных при обработке данных научных экспериментов**

### **Тема 4. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.**

Виды проявления количественных связей между признаками. Виды связи между переменными. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

### **Тема 5. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом анализе. Картирующая популяция.**

Метод  $\chi^2$ . Условия и ограничения применения критерия хи-квадрат Пирсона. Этапы статистической обработки. Интерпретация результатов. Картирующая популяция. Виды картирующих популяций.

**Тема 6. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.**

Критерий Стьюдента (t-тест). Одновыборочный критерий Стьюдента (one-sample t-test). Двувывборочный для независимых выборок (independent two-sample t-test). Двувывборочный для зависимых выборок (dependent two-sample t-test). Интерпретация результатов анализа. Критерий Манна-Уитни.

**Тема 7. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.**

Однофакторный дисперсионный анализ. Возможности. Ограничения. Нулевая гипотеза и интерпретация данных.

**Тема 8. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.**

Двухфакторный дисперсионный анализ. Условия применения. Нулевые гипотезы. Интерпретация данных. Расчет НСР. Оценка доли влияния факторов.

**Раздел 3 Методы анализа данных экспериментов, связанные со спецификой селекционного процесса**

**Тема 9. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.**

Схемы скрещивания, используемые для оценки комбинационной способности. ОКС, СКС, реципрокные эффекты. Средний материнский эффект.

**Тема 10. Оценка влияния генетических эффектов на признак**

Методы анализа генетических эффектов. Расчет. Построение и анализ графиков. Интерпретация графиков.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Планирование и постановка эксперимента.</b>		<b>УК-2 ОПК-1, ОПК-4</b>	<b>Устный опрос; защита практических работ</b>	<b>6</b>
2.	Тема 1 Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.	Практическая работа № 1. Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.	УК-2 ОПК-1	Устный опрос	2
3.	Тема 2 Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.	Практическая работа № 2. Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.	УК-2 ОПК-1	Устный опрос	2
4.	Тема 3 Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации	Практическая работа № 3. Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации	ОПК-1, ОПК-4	Устный опрос; защита практических работ	2
5.	<b>Раздел 2. Методы статистического анализа данных при обработке данных научных экспериментов</b>		<b>ОПК-1, ОПК-4</b>	<b>Устный опрос; защита практических работ</b>	<b>10</b>
6.	Тема 4. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.	Практическая работа № 4. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	2
7.	Тема 5. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом	Практическая работа № 5. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом анализе. Картирующая популяция.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	2

	анализе. Картирующая популяция.				
8.	Тема 6. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.	Практическая работа № 6. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	2
9.	Тема 7. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.	Практическая работа № 7. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	2
10.	Тема 8. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.	Практическая работа № 8. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	2
11.	<b>Раздел 3 Методы анализа данных экспериментов, связанные со спецификой селекционного процесса</b>		<b>ОПК-1, ОПК-4</b>	<b>Устный опрос; защита практических работ</b>	<b>6</b>
12.	Тема 9. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.	Практическая работа № 9-10. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.	ОПК-1, ОПК-4	защита практических работ	4
13.	Тема 10. Оценка влияния генетических эффектов на признак.	Практическая работа № 11. Оценка влияния генетических эффектов на признак	ОПК-1, ОПК-4	Устный опрос	2

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Планирование и постановка эксперимента.</b>		
1.	Тема 1 Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.	Особенности селекционного процесса и связанные с ними ограничения в планировании и проведении экспериментов; Особенности постановки лабораторных экспериментов в биотехнологической лаборатории (ОПК-1)
2.	Тема 2 Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.	Методы статистической обработки данных в селекции растений; Принципы выбора метода статистической обработки данных в соответствии с особенностями эксперимента; Различные наглядные методы представления результатов эксперимента (ОПК-1)
3.	Тема 3. Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации	Особенности различных шкал оценки данных, точность оценки; Способы перевода данных из одной шкалы оценки в другую; Возможность применения различных статистических методов к разным шкалам оценки (ОПК-1, ОПК-4)
<b>Раздел 2. Методы статистического анализа данных при обработке данных научных экспериментов</b>		
4.	Тема 4. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.	Типы взаимосвязи между признаками; Ошибки исследователя при оценке взаимосвязей между признаками; Интерпретация результатов корреляционного анализа; Анализ взаимодействия между признаками в номинальной и ранговой шкалах оценки. (ОПК-1, ОПК-4)
5.	Тема 5. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом анализе. Картирующая популяция.	Типы картирующих популяций; Анализ данных молекулярно-генетического анализа; Интерпретация результатов (ОПК-1, ОПК-4)
6.	Тема 6. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.	Особенности использования и ограничения метода; Непараметрические аналоги ТТест Стьюдента; Интерпретация результатов (ОПК-1, ОПК-4)
7.	Тема 7. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.	Возможности и ограничения использования однофакторного дисперсионного анализа; Однофакторный анализ данных при оценке результатов полевых экспериментов в селекции; Расчет НСР; Интерпретация результатов (ОПК-1, ОПК-4)
8.	Тема 8. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.	Двухфакторный дисперсионный анализ опыта с повторениями и без повторений; Расчет НСР по факторам; Ошибка опыта; Интерпретация результатов (ОПК-1, ОПК-4)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 3 Методы анализа данных экспериментов, связанные со спецификой селекционного процесса</b>		
9.	Тема 9. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.	Закладка опыта с целью изучения комбинационной способности линий; Оценка комбинационной способности у мужски стерильных линий; Расчет комбинационной способности признака; Интерпретация результатов, выбор линий для дальнейшей селекционной работы (ОПК-1, ОПК-4)
10.	Тема 10. Оценка влияния генетических эффектов на признак.	Генетические эффекты и их влияние на проявление признака; Анализ графиков генетических эффектов; Интерпретация результатов (ОПК-1, ОПК-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 (форм обучения)
1.	Тема 1 Особенности планирования экспериментов в селекционном процессе.	ПЗ Активная неимитационная форма: проблемная лекция
2.	Тема 2 Обзор методов статистической обработки данных. Выбор метода анализа данных. Представление результатов эксперимента.	ПЗ Активная неимитационная форма: проблемная лекция
3.	Тема 3. Статистические параметры выборки. Шкалы оценки. Показатели вариации	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
4.	Тема 4. Оценка взаимного влияния признаков. Корреляционный анализ.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
5.	Тема 5. Метод $\chi^2$ . Использование в генетическом анализе. Картирующая популяция.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
6.	Тема 6. ТТест Стьюдента. Сравнение данных лабораторных экспериментов.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
7.	Тема 7. Дисперсионный анализ данных в оценке полевых экспериментов. Однофакторный дисперсионный анализ.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
8.	Тема 8. Двухфакторный дисперсионный анализ. НСР. Оценка доли влияния фактора на признак.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
9.	Тема 9. Оценка комбинационной способности линий. Схемы скрещивания.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс
10.	Тема 10. Оценка влияния генетических эффектов на признак.	ПЗ Интерактивная форма: мастер-класс



## **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**

Аудиторная практическая работа в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях:

Примеры задач для игрового проектирования:

1. Обработка данных сортоизучения 6 сортов тюльпана по признакам размер верхнего и нижнего листа, высота цветоноса, длина и диаметр цветка. Необходимо рассчитать моду, медиану, средние значения признака и доверительный интервал.
2. Провести расчет коэффициента корреляции между признаками у сорта тюльпана Flash Point и еще одного сорта по выбору обучающегося.
3. Рассчитать критерий  $\chi^2$  Пирсона для картирующей популяции растений при устойчивости к сосудистому бактериозу. Определить соответствие наблюдаемого расщепления ожидаемому.
4. Используя метод ТТест Стьюдента проанализировать данные эксперимента по культивированию микроспор на средах с различным значением рН.
5. С помощью однофакторного дисперсионного анализа подтвердить (опровергнуть) наличие разницы в массе F1-гибридов раннеспелой капусты белокочанной в стационарном сортоиспытании.
6. Определить наличие различий в урожайности сортов абрикоса при выращивании на разных подвоях с использованием двухфакторного дисперсионного анализа.
7. Провести восстановление выпавших данных усреднением. Рассчитать значение ОКС в топкросс скрещиваниях.

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):**

1. Методы изучения живых объектов.
2. Виды экспериментов.
3. Подходы к планированию эксперимента. Влияние различных факторов на подход к планированию эксперимента.
4. Способы организации полевого эксперимента.
5. Повторение и повторность.
6. Классификация методов статистики.
7. Способы представления данных эксперимента.
8. Шкалы оценки, способы обработки данных измеренных в разных шкалах.
9. Зависимые и независимые выборки.
10. Среднее значение признака, мода, медиана, показатели вариации.
11. Виды проявления количественных связей между признаками. Виды связи между переменными.

12. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции.
13. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
14. Метод  $\chi^2$ . Условия и ограничения применения критерия хи-квадрат Пирсона. Этапы статистической обработки. Интерпретация результатов.
15. Картирующая популяция. Виды картирующих популяций
16. Критерий Стьюдента. Интерпретация результатов анализа.
17. Критерий Манна-Уитни. Интерпретация результатов анализа.
18. Однофакторный дисперсионный анализ. Возможности. Ограничения. Нулевая гипотеза и интерпретация данных.
19. Двухфакторный дисперсионный анализ. Нулевые гипотезы и интерпретация данных.
20. Схемы скрещивания, используемые для оценки комбинационной способности.
21. Оценка ОКС, СКС, реципрокные эффекты. Средний материнский эффект.
22. Методы анализа генетических эффектов.

## **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.

Студент получает баллы за посещение практических занятий:

30 баллов при посещении более 85% занятий

20 баллов при посещении 70-85% занятий

10 баллов при посещении 55-70% занятий

0 баллов при посещении ниже 55% занятий

За защиту практических работ на занятии: каждая сданная работа оценивается до 5 баллов;

Участие в опросах за каждый ответ до 5 баллов

За ответы на вопросы на зачете до 20 баллов

Итоговая оценка выставляется в соответствии с набранными баллами по таблице 7.

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
85-100	Отлично
70-84	Хорошо
60-69	Удовлетворительно
0-59	Неудовлетворительно

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОНОМИИ (с расчетами в программе EXCEL): методические указания / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра земледелия и методики опытного дела. — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018 — 113 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo370.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo370.pdf>>

2. Смиряев, Анатолий Владимирович. Теория планирования эксперимента: методические указания / А. В. Смиряев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства. — 2-е изд., исправленное. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017 — 35 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/2862.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/2862.pdf>>.

3. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б. А. ДОСПЕХОВ. - Изд. 5-е доп. и перераб. - М. : Агропромиздат, 1985. - 351 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Селекция и семеноводство овощных культур [Текст] : учебное пособие для с.-х.вузов по спец." Плодоовощеводство и виноградарство" / Иван Андрианович ПРОХОРОВ; И.А.Прохоров, А.В.Крючков, В.А.Комиссаров ; Гл.упр.высш.и сред.с.-х.образования М-ва сел.хоз-ва СССР. - М. : Колос, 1981. - 447 с. - ISBN 5-10-003099-2
2. Общая селекция растений [Текст] : учебник , обучающихся по направлению 110400 - "Агрономия". Допущено УМО вузов РФ / Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 477 с. : ил, ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Словарь терм.: с. 453-469. - Библиогр.: с. 470-471. - 1000 экз.. - ISBN 978-5-8114-1387-4 (в пер.)
3. Смиряев, Анатолий Владимирович. Основы биоинформатики: учебное пособие / А. В. Смиряев, Л. К. Панкина; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013 — 120 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/2276.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/2276.pdf>>

4. Смиряев, Анатолий Владимирович. Моделирование генных сетей: учебное пособие / А. В. Смиряев, Л. К. Панкина; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013 — 52 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/2275.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/2275.pdf>>.
5. Смиряев, Анатолий Владимирович. Генетическая дивергенция родительских форм и наследственная изменчивость потомства. Биометрико-генетический анализ: монография / А. В. Смиряев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 134 с. — Коллекция: Монографии. — Посвящается 150-летию Российского государственного аграрного университета - МСХА имени К. А. Тимирязева. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/3345.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/3345.pdf>>.
6. Смиряев, Анатолий Владимирович. Моделирование в биологии и сельском хозяйстве: учебное пособие / А. В. Смиряев, А. В. Исачкин, Л. К. Панкина; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015 — 153 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/2273.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/2273.pdf>>.

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

1. Пакет программ Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Excel
2. Справка и обучение по Excel <https://support.office.com/ru-ru>

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

Аудитории, оборудованные для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный. Наличие компьютеров при проведении тематических мастер-классов.

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений
1	2

работа студентов	
<b>Зал для самоподготовки:</b> Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова. Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Общежитие. Комната для самоподготовки	Столы, стулья.

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При самостоятельном изучении разделов дисциплины следует обратить внимание на вопросы, обозначенные в таблице 5. Студент после объяснения темы занятия и получение практического задания самостоятельно выполняет расчетную часть работы в программе Microsoft Excel, выбирает способ представления результатов эксперимента (таблица, график, диаграмма и тд.) и пишет выводы на основании, полученных результатов статистической обработки.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно выполнить задание к практической работе, выданной на занятии и защитить данную работу.

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

В связи с тем, что студенты в бакалавриате получают базу в виде предметов «Математика и математическая статистика» и «Основы научных исследований в садоводстве», курс «Моделирование и анализ данных в селекции» направлен на формирование практических навыков обработки данных экспериментов и интерпретации полученных результатов. Основная работа по освоению дисциплины строится вокруг решения практических задач селекции и семеноводства или биотехнологии и обработки результатов эксперимента в программе Microsoft Excel. Важным аспектом освоения дисциплины является написания студентом выводов к практическим работам и корректировка выводов и формулировок вместе с преподавателем. Практические задания выполняются студентом как на занятии с преподавателем, так и самостоятельно. Подбор практических заданий для занятий осуществляется преподавателем в соответствии с изучаемым методом статистической обработки данных с целью получения студентом опыта обработки и интерпретаций соответствующего метода анализа.

**Программу разработал (и):**

Байдина Анастасия Васильевна, к.с.-х.н.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции растений» ОПОП ВО по направлению 35.04.05 «Садоводство», направленность «Технологии ускоренной селекции растений» (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 «Моделирование и анализ данных в селекции растений» ОПОП ВО по направлению 35.04.05 – "Садоводство", направленность «Технологии ускоренной селекции растений» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре ботаники, селекции и семеноводства садовых растений (разработчик – Байдина Анастасия Васильевна, ассистент кафедры, к.с.-х.н.).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции растений» (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 ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Моделирование и анализ данных в селекции растений» закреплено **3 компетенции**. Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции 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 «Моделирование и анализ данных в селекции растений» составляет 4 зачётных единицы (144 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Моделирование и анализ данных в селекции растений» 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 «Моделирование и анализ данных в селекции растений» предполагает 10 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 35.04.05 "Садоводство".

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, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименования, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.05 "Садоводство".

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции 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 «Моделирование и анализ данных в селекции растений».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Моделирование и анализ данных в селекции растений» ОПОП ВО по направлению 35.04.05 "Садоводство", направленность «Технологии ускоренной селекции растений» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Байдиной Анастасией Васильевной, ассистентом кафедры, к.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 \_\_\_\_\_ «22» августа 2019 г.

(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института садоводства и  
ландшафтной архитектуры  
А.К. Раджабов

“30” июня 2021 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**«Б1.О.07 Моделирование и анализ данных в селекции растений»**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки магистров

Направление: 35.04.05 «Садоводство»

Направленность: «Технологии ускоренной селекции растений»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик: А.В. Вишнякова, к.с.-х.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» июня 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений протокол № 16 от «30» июня 2021г.

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

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений Монахос С.Г., д.с.-х.н., доцент

«30» июня 2021г.