



Факультет садоводства и ландшафтной архитектуры  
Кафедра декоративного садоводства и газоноведения

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию  
Управления  
подготовки  
МСХА  
квалификации  
С.Л. Белопухов  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.03.БИОМЕТРИЯ В САДОВОДСТВЕ  
для подготовки кадров высшей квалификации**

ФГОС ВО

Направление подготовки: 35.06.01. Сельское хозяйство  
Направленность программы: Овощеводство

Год обучения: 2

Семестр обучения: 3

Язык преподавания: русский

Москва, 2018

Автор рабочей программы : Исачкин А.В., д.с.-х.н., профессор  
Крючкова В.А., к.б.н., доцент  
Симахин М.В., ассистент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«23» августа 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.В.03 «Биометрия в садоводстве» аспирантам очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 35.06.01 «Сельское хозяйство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 августа 2014 г. N1017 и зарегистрированного в Минюсте России 01 сентября 2014 г. N 33917.

Рецензент: Акимова С.В., к.с.-х.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«23» 08 2018 г.

### Проверено:

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки кадров высшей квалификации  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
С.А. Дикарева

**Согласовано:**

Декан факультета Раджабов А.К., д.с.х.н., профессор

  
« 28 » 08 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета садоводства и ландшафтной архитектуры протокол от « 28 » 08 2018 г № 10

Секретарь ученого совета факультета Козловская Л.Н., к.б.н., доцент


  
« 28 » 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией факультета садоводства и ландшафтной архитектуры протокол 24 08 2018 № 11

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

  
« 24 » 08 2018 г.

Руководитель программой  
Константинович А.В., к.с.х.н., доцент

  
« 24 » 08 2018 г.

Отдел комплектования ЦНБ

  
(подпись)

« 24 » 08 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	<b>10</b>
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	<b>10</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>10</b>
7.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО ВИДАМ РАБОТ .....	10
7.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ).....	10
<b>7.3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>14</b>
<b>7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)</b> .....	15
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	<b>17</b>
<b>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПРОВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ УСТНЫХ ОПРОСОВ И ДИСКУССИЙ В РАМКАХ «КРУГЛОГО СТОЛА»</b> .....	<b>17</b>
8.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
8.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	18
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	<b>18</b>
9.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
9.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
<b>9.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>19</b>
<b>9.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>19</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>20</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>

# АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины  
**Б1.В.03. Биометрия в садоводстве**  
для подготовки аспиранта по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство»  
направленности: «Овощеводство»

**Цель освоения дисциплины:** сформировать способности к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, проводить оценку эффективности использования технологических процессов на объектах садоводства, готовностью к получению новых знаний и проведению прикладных исследований в области садоводства, способностью к разработке программ проведения научных исследований в области садоводства, способностью организовать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана (обязательные дисциплины) по направлению подготовки 35.06.01. «Сельское хозяйство».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; УК-1; УК-3; ПК-2

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина «Биометрия в садоводстве» включает 3 взаимосвязанных раздела: раздел 1 «Статистический анализ выборки», раздел 2 «Корреляционно-регрессионный анализ», раздел 3 «Дисперсионный анализ».

**Общая трудоемкость дисциплины:** учебной дисциплины (модуля) «Биометрия в садоводстве» составляет 3 зачетных единицы, в объеме 108 часов.

**Промежуточный контроль:** зачет

**Ведущие преподаватели:** Исачкин А.В., д.с.х.н., профессор; Крючкова В.А., к.б.н., доцент

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биометрия в садоводстве» является освоение студентами теоретических знаний и приобретение практических умений и навыков в области садоводства для формирования способности к абстрактному мышлению, анализу и синтезу, проведения оценок эффективности использования технологических процессов на объектах садоводства, способностью к разработке программ проведения научных исследований в области садоводства, способностью организовать сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности.

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Биометрия в садоводстве» включена в вариативный перечень дисциплин учебного плана. Дисциплина «Биометрия в садоводстве» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство».

Дисциплина «Биометрия в садоводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: экологическая анатомия и морфология вегетативных и генеративных органов растений, инновационные технологии в садоводстве.

Особенностью дисциплины является то, что она имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность.

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

### **3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 8,25 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (4 час. занятия лекционного типа, 4 – практических занятий, 0,25 – зачет), 99,75 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (из них 9 – подготовка к зачету).

### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**  
Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

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

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

ОПК-1- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции;

ОПК-2- владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ПК-2 - способность обосновать задачи исследований, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов на основе современных достижений мировой науки в области овощеводства;

УК-1- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-3- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

ПК-2 - владение методами агробиологических, фенологических, биометрических исследований в плодоводстве, виноградарстве, а также методами оценки величины и качества урожая.

Ожидаемые знания, умения и навыки в рамках формируемых у аспирантов компетенций по дисциплине «Гидрометеорологические информационные системы», представлены в таблице 1.

**Контроль знаний** аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно.

но на практических занятиях путем выполнения лабораторно-практических работ и их защиты, а также оценки самостоятельной работы аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачета.

Таблица 1- Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Биометрия в садоводстве», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	методологию теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	проводить теоретические и экспериментальные исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	методами теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции
2	ОПК-2	владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	культуру научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	проводить научные исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
3	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методологию критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	проводить критический анализ и оценки современных научных достижений, новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методологией критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
4	УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	работу российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	способами участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
	ПК-2	владение методами агробиологических, фенологических, биометрических исследований в плодоводстве, виноградарстве, а также методами	методы агробиологических, фенологических, биометрических исследований в плодоводстве, виноградарстве, а также методами оценки величины и	подобрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и презентовать результаты научных исследований	методами научных исследований, анализа данных в плодоводстве, виноградарстве



		оценки величины и качества урожая	качества урожая		
--	--	-----------------------------------	-----------------	--	--

## 5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ

Курс предполагает наличие у аспирантов базовых знаний и умений по «История и философия науки», «Методы исследований в садоводстве».

## 6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа</b>	
лекции (Л)	2
практические занятия (ПЗ, в т.ч. контактная работа в период аттестации)	2,25
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	
в том числе:	
самоподготовка к текущему контролю знаний	90,75
Подготовка к зачету с оценкой	9
Вид контроля:	Зачет

### 7.2 Содержание дисциплины(модуля)

Таблица 3

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Аудиторная работа		Самостоятельная работа, час.
		Л	ПЗ	
<b>Раздел 1. «Статистический анализ выборки»</b>	<b>33</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
Тема 1. Шкалы измерения переменных. Статистические параметры выборки	16,5	1	0,5	15
Тема 2. Оценка достоверности статистических параметров выборки. Статистические выводы	16,5	1	0,5	15
<b>Раздел 2. «Корреляционно-регрессионный анализ»</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
Тема 3. Корреляционный анализ. Способы оценки достоверности	32		2	30

коэффициентов корреляции. Регрессионный анализ				
<b>Раздел 3. «Дисперсионный анализ»</b>	<b>33,75</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>30,75</b>
Тема 4. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Иерархический дисперсионный анализ	33,75	2	1	30,75
Подготовка к зачету	9			9
Контактная работа в период аттестации	0,25		0,25	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>4,25</b>	<b>99,75</b>

## Раздел 1. «Статистический анализ выборки»

**Тема 1. Шкалы измерения переменных.** Классификация переменных. Качественные переменные. Балльные переменные. Количественные переменные. Свойства переменных: 1) наличие или отсутствие правила ранжирования состояний переменного; 2) наличие или отсутствие заданного интервала между состояниями переменного; 3) наличие или отсутствие условного нуля как одного из состояний переменного; 4) наличие или отсутствие абсолютного нуля (минимального нижнего предела), то есть минимального значения состояний переменного; 5) наличие или отсутствие верхнего предела, то есть, максимального значения состояний переменного. Классификации переменных на 3 группы: номинальные, порядковые и числовые. Числовые признаки разделяют на 3 подгруппы: интервальные числовые, относительные числовые, абсолютные числовые. Статистический анализ выборки - начальный этап анализа исходных данных. Первый этап анализа выборки – построение вариационных рядов. Второй этап анализа выборки - вычисление статистических параметров средних тенденций и вариации переменных. К основным статистическим параметрам относят: моду, медиану, среднее арифметическое, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации. В номинальной и порядковой шкалах можно вычислить только моду и медиану. В числовых шкалах – все статистические параметры.

**Тема 2. Оценка достоверности статистических параметров выборки.** Законом распределения вероятностей случайной величины переменного: биномиальное распределение, распределение Пуассона, нормальное распределение. Доверительные вероятности:  $p=0,95$  и  $p=0,99$ . Уровни значимости: 5 – процентный и 1 – процентный. Понятие достоверность в статистике. Точность опыта. Доверительный интервал. **Статистические выводы.** Нулевая и альтернативная гипотезы. Условия отклонения или принятия нулевой гипотезы. Альтернативная вариация. Нормирование переменного. Способы нормирования: двоичная кодировка состояний переменного (0 или 1), преобразованием баллов в ранги. Стандартизация (центрирование, масштабирование, нормализация) переменных.

## Раздел 2. «Корреляционно-регрессионный анализ»

**Тема 3. Корреляционный анализ. Способы оценки достоверности коэффициентов корреляции. Регрессионный анализ.** Функциональные и корреляционные (статистические) зависимости. Типы корреляций: 1) *степень* или сила связи; 2) *направление* или знак связи; 3) *форма* связи. Коэффициент корреляции Чупрова, оценка его достоверности, области применения. Коэффициент корреляции Спирмена, оценка его достоверности, области применения. Тетрахорический показатель связи, оценка его достоверности, области применения. Коэффициент корреляции Пирсона ( $r_{xy}$ ), оценка его достоверности, области применения. **Способы оценки достоверности коэффициентов корреляции.** Способы оценки достоверности коэффициента корреляции: 1) по критерию Стьюдента; 2) по значениям коэффициента корреляции из таблицы; 3)  $z$ -преобразование. Нулевая гипотеза при оценке достоверности коэффициента корреляции. Доверительный интервал коэффициента корреляции. Корреляционное отношение. Критерии линейности связи. **Коэффициент регрессии.** Понятие о регрессионной зависимо-

сти. Отличия коэффициента регрессии от коэффициента корреляции. Корреляционная решетка. Алгоритм построения эмпирических линий регрессии. Уравнение прямолинейной регрессии. Алгоритм составления уравнений прямолинейной регрессии. Вычисление коэффициента регрессии исходя из экспериментальных данных. Оценка достоверности коэффициента регрессии. Связь между коэффициентом регрессии и коэффициентом корреляции. Криволинейная регрессия.

### Раздел 3. «Дисперсионный анализ»

**Тема 4. Однофакторный дисперсионный анализ.** Таблица исходных данных. Построение однофакторного дисперсионного комплекса. Вычисление основных параметров: сумм квадратов отклонений, чисел степеней свободы, средних квадратов, критериев Фишера. Оценка достоверности влияния фактора. Статистические выводы. Вычисление дисперсии для достоверно влияющего фактора. Вычисление доли влияния фактора. Вычисление ошибки групповых средних. Вычисление НСР. Формирование результативной таблицы. Визуализация результатов дисперсионного анализа. Алгоритм сравнительного анализа групповых средних. Выводы по дисперсионному анализу. **Многофакторный дисперсионный анализ.** Таблица исходных данных. Построение двухфакторного дисперсионного комплекса. Построение трехфакторного дисперсионного комплекса. Вычисление основных параметров: сумм квадратов отклонений, чисел степеней свободы, средних квадратов, критериев Фишера. Оценка достоверности влияние факторов и их взаимодействий. Статистические выводы. Вычисление дисперсий для достоверно влияющих факторов и их взаимодействий. Вычисление долей влияния факторов. Вычисление ошибок групповых средних. Вычисление НСР. Формирование результативной таблицы. Визуализация результатов дисперсионного анализа. Алгоритм сравнительного анализа групповых средних. Выводы по дисперсионному анализу. **Иерархический дисперсионный анализ.** Таблица исходных данных. Построение двухфакторного иерархического дисперсионного комплекса. Построение многофакторного иерархического дисперсионного комплекса. Вычисление основных параметров: сумм квадратов отклонений, чисел степеней свободы, средних квадратов, критериев Фишера. Оценка достоверности влияние факторов. Статистические выводы. Вычисление дисперсий для достоверно влияющих факторов. Вычисление долей влияния факторов. Вычисление ошибок групповых средних. Вычисление НСР. Формирование результативной таблицы. Визуализация результатов дисперсионного анализа. Алгоритм сравнительного анализа групповых средних. Выводы по иерархическому дисперсионному анализу.

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1. Шкалы	Практическая работа № 1.	устный опрос	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	измерения переменных. Статистические параметры выборки	Статистические параметры выборки		
	Тема 2. Оценка достоверности статистических параметров выборки. Статистические выводы	Практическая работа № 2. Статистические выводы	Круглый стол	0,5
2	Тема 3. Корреляционный анализ. Способы оценки достоверности коэффициентов корреляции. Регрессионный анализ	Практическая работа № 3. Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии	устный опрос	2
3	Тема 4. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ. Иерархический дисперсионный анализ	Практическая работа № 4. Многофакторный дисперсионный анализ	Круглый стол	1
	Контактная работа в период аттестации			0,25
<b>ИТОГО</b>				<b>4,25</b>

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	Кол-во часов
1	Практическая работа № 2. Статистические выводы	ПЗ	Круглый стол	0,5
	Практическая работа № 1. Статистические параметры выборки	ПЗ	Обсуждение	0,5

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	Кол-во часов
2	Практическая работа № 3. Вычисление коэффициентов корреляции и регрессии	ПЗ	Обсуждение	2
	Практическая работа № 4. Многофакторный дисперсионный анализ		Круглый стол	1
Всего				4

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 4 часа (50% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

#### 7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Статистический анализ выборки</b>			
1.	Тема 1. Шкалы измерения переменных Статистические параметры выборки	1. Назовите шкалы измерения признаков (ОПК-1) 2. Что такое унификация признаков (ОПК-1) 3. Каковы способы унификации признаков (ОПК-1) 4. Отличительные способы шкал измерения признаков (ОПК-1) 5. Статистические параметры средней тенденции в выборках (ОПК-1). 6. Статистические параметры вариации (ОПК-1)	15
2.	Тема 2. Оценка достоверности статистических параметров выборки	1. Законы распределения случайной величины переменного (ОПК-1) 2. Доверительные вероятности и уровни значимости (ОПК-1) 3. Доверительные интервалы (ОПК-1) 4. Нулевая и альтернативная гипотезы (ОПК-1) 5. Альтернативная вариация (ОПК-1) 6. Нормирование переменных (ОПК-1) 7. Стандартизация переменных (ОПК-1)	15
<b>Раздел 2. «Корреляционно-регрессионный анализ»</b>			
3	Тема 3. Корреляционный анализ Способы оценки достоверности коэффициен-	1. Функциональные и корреляционные связи (ОПК-2) 2. Типы корреляций (ОПК-2) 3. Коэффициент корреляции Чупрова (ОПК-2) 4. Коэффициент корреляции Спирмена	30

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	тов корреляции Регрессионный анализ	(ОПК-2) 5. Тетрахорический коэффициент связи (ОПК-2) 6. Коэффициент корреляции Пирсона (ОПК-2) 1. Оценка достоверности на основе критерия Стьюдента (ОПК-2) 2. Оценка достоверности на основе критических значений коэффициента корреляции (ОПК-2) 3. Оценка достоверности на основе z-преобразования (ОПК-2) 4. Эмпирические линии регрессии (ОПК-2) 5. 2. Выравнивание эмпирических линий регрессии (ОПК-2) 6. 3. Уравнение прямолинейной регрессии (ОПК-2) 7. 4. Оценка достоверности коэффициентов регрессии (ОПК-2) 8. 5. Криволинейная регрессия (ОПК-2)	
<b>Раздел 3. «Дисперсионный анализ»</b>			
4	Тема 4. Однофакторный дисперсионный анализ Многофакторный дисперсионный анализ Иерархический дисперсионный анализ	1. Однофакторный дисперсионный комплекс (УК-1, УК-3) 2. Вычисление основных параметров однофакторного дисперсионного анализа (УК-1, УК-3) 3. Оценка достоверности влияния факторов (УК-1, УК-3) 4. Вычисление дисперсий (УК-1, УК-3) 5. Визуализация результатов дисперсионного анализа (УК-1, УК-3) 1. Двухфакторный дисперсионный комплекс (УК-1, УК-3) 2. Вычисление основных параметров двухфакторного дисперсионного анализа (УК-1, УК-3) 3. Визуализация результатов двухфакторного дисперсионного анализа (УК-1, УК-3) 4. Иерархия факторов (УК-1, УК-3) 5. Двухфакторный иерархический дисперсионный комплекс (УК-1, УК-3) 6. Вычисление основных параметров двухфакторного иерархического дисперсионного анализа (УК-1, УК-3) 7. Визуализация результатов двухфакторного иерархического дисперсионного анализа (УК-1, УК-3)	30,75
	Подготовка к		9



№ п/п	Название раз-дела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	зачету		
<b>ИТОГО</b>			<b>99,75</b>

## 8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация проводится с помощью устных опросов и дискуссий в рамках «круглого стола».**

К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, отработавшие все пропущенные занятия и набравшие более 61% от максимального количества баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки на текущий учебный год.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок: 1) посещение лекций и практических занятий – 8 балл  $\times$  2 = 16 баллов; 2) активность работы на практических занятиях – 22 балла  $\times$  1 = 22 балла; 3) активность работы в рамках дискуссий «круглый стол» – 10 баллов  $\times$  2 = 20 баллов.

Всего – 57 баллов. Зачет получают студенты, набравшие не менее 35 баллов.

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

#### *Вопросы для устного опроса*

1. Номинальная шкала измерения признаков.
2. Порядковая шкала измерения признаков.
3. Интервальная шкала измерения признаков.
4. Шкала отношений оценки признаков
5. Абсолютная шкала оценки признаков
6. Статистические параметры средней тенденции
7. Статистические параметры вариации
8. Законы распределения случайной величины
9. Доверительные вероятности
10. Уровни значимости
11. Доверительные интервалы статистических параметров
12. Сущность корреляционного анализа
13. Корреляционные решетки
14. Типы корреляций
15. Коэффициент корреляции Чупрова
16. Коэффициент корреляции Спирмена
17. Тетрахорический коэффициент корреляции
18. Коэффициент корреляции Пирсона
19. Способы оценки достоверности коэффициента корреляции

20. Доверительный интервал коэффициента корреляции
21. Корреляционное отношение
22. Критерии линейности связи
23. Классификация дисперсионных комплексов
24. Полный и иерархический дисперсионный анализ: сходство и различие.
25. Алгоритм однофакторного дисперсионного анализа
26. Алгоритм полного многофакторного дисперсионного анализа.
27. Алгоритм иерархического многофакторного дисперсионного анализа.

## **8.2. 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.

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
35-58	зачет
0-34	незачет

## **9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **9.1 Основная литература**

1. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике.- М., Наука, 2010, 289 с.
2. Исачкин А.В., Крючкова В.А. Компьютерные технологии в биометрии. Рабочая тетрадь – М.: ТСХА, 2016, 106 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – Минск: Вышайша школа, 1973 – 320 с.
5. Медик В.А., Токмачев В.С. Математическая статистика в медицине. – М.: Финансы и статистика, 2007 – 800 с.

### **9.2 Дополнительная литература**

1. Биометрический анализ в биологии/ под ред. Г.Н.Зайцева. – М.: Изд-во МГУ, 1982, 160 с.
2. Кашеев А.Н. Основы научных исследований в агрономии.- Пенза: Изд-во ПГТУ, 1994.- 148 с.
3. Литтл Г., Хиллз Ф. Сельскохозяйственное опытное дело. Планирование и анализ.- М.: Колос, 1981 – 320 с.
4. Мюллер П. Таблицы по математической статистике. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 271 с.
5. Плохинский Н.А. Биометрия. –Новосибирск, 1961, 364 с.
6. Смирнов Е.С. Таксономический анализ.-М.: МГУ, 1969, 187 с.

7. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Изд-во с.-х.лит., 1961.- 504 с.
8. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии.- Л.: ЛГУ, 1977, 152 с.
9. Урбах В.Ю.Биометрические методы. – М.: Наука, 1964. – 410 с.

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

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих интернет-ресурсов:

1. Общероссийский математический портал. Режим доступа: <http://www.math-net.ru>, свободный. – Заглавие с экрана.
2. Институт математического моделирования РАН. Режим доступа: <http://www.imamod.ru>, свободный. – Заглавие с экрана.

### 9.4. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

#### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Классификации декоративных растений. Особенности проведения учетов и наблюдений	<i>Windows 7</i> Профессиональная	Операционная система	<i>Microsoft Corp.</i>	2009
2	Методы и методики изучения декоративных растений	<i>Microsoftoffice2007)</i>	Операционная система	<i>Microsoft Corp.</i>	2007

2	Методы и методики изучения декоративных растений	Microsoftoffice2007)	Операционная система	Microsoft Corp.	2007
---	--	----------------------	----------------------	-----------------	------

## 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение инновационных технологий размножения и выращивания декоративных растений.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в течение двух недель во внеурочное время, самостоятельно заполнить соответствующий раздел дисциплины. Материал пропущенных занятий необходимо сдавать преподавателю по предварительной договоренности во внеурочное время.

На кафедре должен быть предусмотрен день отработки пропущенных практических занятий с дежурством преподавателя по данной дисциплине. Дежурный преподаватель принимает тесты и пропущенные практические занятия по рабочей тетради. Отметка о выполнении проставляется в рабочую тетрадь дежурным преподавателем.

Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно, написать реферат и показать преподавателю. Студент, пропустивший более 50% лекций, не допускается к экзамену по данной дисциплине. Предусмотрены консультации в течение семестра, которыми необходимо пользоваться.

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

Дисциплина «Биометрия в садоводстве» должна базироваться на знаниях по математике, информатике, агрохимии, почвоведению, плодоводству, овощеводству, виноградарству, декоративному садоводству.

Реализация компетентного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения.

Для получения знаний о новейших технологиях в декоративном садоводстве необходимо предусмотреть две экскурсии в профильные научно-исследовательские институты и питомники.

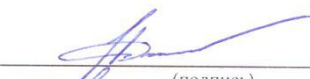
Лекции и практические занятия должны проводиться в интерактивной форме с применением новейших средств технического обучения.


### Программу разработали:


Исачкин А.В., д.с.-х.н., профессор

Крючкова В.А., к.б.н., доцент

Симахин М.В., ассистент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины  
Б1.В.03. Биометрия в садоводстве

ОПОП ВО по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство», направленности: «Овощеводство» (квалификация выпускника – исследователь, преподаватель-исследователь)

Акимовой Светланой Владимировной, доцентом кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», канд. с.-х. наук, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Биометрия в садоводстве» ОПОП ВО по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство», направленности: «Овощеводство» (квалификация выпускника – исследователь, преподаватель-исследователь), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре декоративного садоводства и газоноведения, разработчики – Исачкин А.В., д.с.-х.н., профессор и Крючкова В.А., к.б.н., доцент.

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Биометрия в садоводстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство». 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 35.06.01. «Сельское хозяйство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Биометрия в садоводстве» закреплена четыре компетенции. Дисциплина «Биометрия в садоводстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

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

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Биометрия в садоводстве» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина 35.06.01. «Сельское хозяйство» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

9. Программа дисциплины «Биометрия в садоводстве» предполагает два занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.06.01. «Сельское хозяйство».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.06.01. «Сельское хозяйство».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 10 наименований, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.06.01. «Сельское хозяйство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Биометрия в садоводстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Биометрия в садоводстве».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Биометрия в садоводстве» ОПОП ВО по направлению 35.06.01. «Сельское хозяйство», направленности «Овощеводство» (квалификация выпускника – исследователь, преподаватель-исследователь), разработанная профессором, д.с.-х.н. Исачкиным А.В., и доцентом, к.б.н. Крючковой В.А. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент:

Акимова С.В., доцент кафедры плодородства, виноградарства и виноделия, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», кандидат сельскохозяйственных наук

  
(подпись)

« 23 » 08 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. начальника Управления  
подготовки кадров высшей  
квалификации



 С.А. Дикарева  
" 29 " августа 2019 г.

**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины  
«Биометрия в садоводстве»  
и фонда оценочных средств по дисциплине на 2019/2020 учебный год**

для подготовки кадров высшей квалификации  
по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство  
направленность программы Овощеводство

Рабочая программа дисциплины «Биометрия в садоводстве» и Фонд оценочных средств не претерпели изменений, пересмотрены и одобрены на заседании кафедры декоративного садоводства и газоноведения протокол от « 23 » 08 2019 г. № 1


Заведующий кафедрой  А.В. Исачкин

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель учебно-методической комиссии факультета садоводства и ландшафтной архитектуры  
к.с.х.н., доцент

 Е.Г. Самощенко

протокол заседания УМК от « 24 » 08 2019 г. № 14

Начальник учебно-методического отдела  
подготовки кадров высшей квалификации УПК ВК  С.А. Дикарева