

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Раджабов Агагомед Курбанович

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

Дата подписания: 15.07.2023 11:40:45

Уникальный программный ключ:

088d9d84706d89073c4a3aa1678d7c4c996222db

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 декоративного садоводства и газоноведения



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института садоводства
и ландшафтной архитектуры

А.К. Раджабов

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.30 Основы научных исследований в садоводстве

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.05 «Садоводство»

Направленность: Плодоводство, виноградарство и виноделие; Овощеводство открытого и защищенного грунта, производство и переработка лекарственного и эфиромасличного сырья; Селекция, генетика и биотехнология садовых культур; Декоративное садоводство, газоноведение и флористика

Курс 3


Семестр 6

Форма обучения: очная

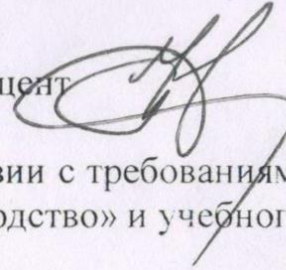
Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчики: Крючкова В.А., к.б.н., доцент


«30» 08 2021 г.

Рецензент: Панова М.Б., к.с.х.н., доцент

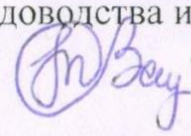

«30» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 35.03.05 «Садоводство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры декоративного садоводства и газоноведения, протокол №1 от 30.08.2021г.

И.о.зав. кафедрой декоративного садоводства и газоноведения

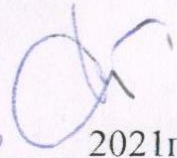
Тазина С.В., к.б.н. доцент


«30» 08 2021 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института садоводства и ландшафтной архитектуры

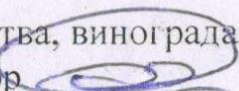
Самощенко Е.Г., к.с.-х.н., доцент


«30» 08 2021 г.

протокол №1

Заведующий кафедрой плодородства, виноградарства и виноделия

Раджабов А.К., д.с.-х.н., профессор


«7» 09 2021 г.

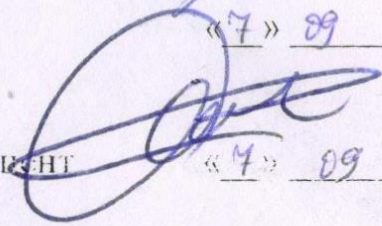
И.о. заведующего кафедрой овощеводства

Терехова В.И., к.с.-х.н. доцент


«7» 09 2021 г.

Заведующий кафедрой ботаники и селекции и семеноводства

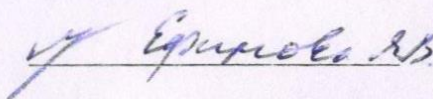
садовых растений Монахов С.Г., д.с.-х.н., доцент


«7» 09 2021 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры декоративного садоводства и газоноведения Тазина С.В., к.б.н. доцент


«30» 08 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


Ермолов А.В.

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯМ)	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4.5 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	17
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	17
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	18
7.4 ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ.....	18
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	19
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	19

Аннотация

Дисциплина «Основы научных исследований в садоводстве» - одна из обязательных учебных дисциплин вариативной части в системе подготовки бакалавров по направлению 35.03.05 «Садоводство». Дисциплина имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность.

При реализации знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Основы научных исследований в садоводстве» в профессиональной практической деятельности дипломированный бакалавр должен:

- уметь планировать и закладывать экспериментальные опыты по изучению садовых культур, проводить учеты и наблюдения, вести научную документацию;

- уметь применять статистические методы для анализа экспериментальных данных.

Дисциплина «Основы научных исследований в садоводстве» состоит из четырех взаимосвязанных разделов:

раздел 1 «Статистический анализ выборки»

раздел 2 «Корреляционно-регрессионный анализ»

раздел 3 «Дисперсионный анализ»

раздел 4 «Планирование экспериментов с садовыми культурами».

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Ведущие преподаватели: доцент В.А.Крючкова.

1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины «Основы научных исследований в садоводстве» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области планирования эксперимента с садовыми культурами и применения статистических методов для анализа результатов наблюдений

.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина по выбору «Основы научных исследований в садоводстве» включена в вариативную часть цикла дисциплин.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы научных исследований в садоводстве» являются «Математика», «Информатика», «Математика и математическая статистика»

Дисциплина «Основы научных исследований в садоводстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Овощеводство», «Плодоводство», «Виноградарство», «Декоративное садоводство», «Селекция садовых культур».

Особенностью дисциплины является использование компьютерных программ для оптимизации вычислений и графического анализа результатов экспериментов.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация студентов по дисциплине – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, контрольных работ, качества ведения рабочей тетради, оценки самостоятельной работы студентов, включая выполнение самостоятельных работ, а также на контрольной неделе. Для текущей аттестации используются современные цифровые платформы – Moodle, OnlineTestPad.

Итоговый контроль по дисциплине: зачет с оценкой.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК) представленных в таблице 1.

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	ОП К-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области садоводства, с применением современных цифровых инструментов	Алгоритмы проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации; возможности применения облачных технологий при хранении и обмене данными (Google-документы, таблицы, диск), средства цифровой коммуникации (Zoom, Skype), цифровые средства для совместного планирования и	Проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации, в том числе применять в работе облачные технологии, цифровые продукты для взаимодействия и коммуникации	Способностью к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации; навыками работы облачными технологиями, цифровыми средствами коммуникации при работе в группе, совместного планирования и проектирования научных исследований

			проектирования исследований в области садоводства (Miro, Trello)		
		ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в профессиональной деятельности, в том числе с применением цифровых технологий	Классические методы исследований в садоводстве, методику закладки эксперимента; современные методы исследования, классические и цифровые источники информации,	Проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности, используя классические и современные методы исследования, в том числе используя цифровые средства коммуникации, планирования эксперимента, поиска и систематизации информации	Способностью к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, используя классические и современные методы исследования; навыками использования интернет-ресурсов для поиска информации (поисковые системы, онлайн-библиотеки), навыками работы использованием цифровых средств планирования экспериментов, навыками анализа данных с использованием цифровых технологий

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	44,35	44,35
Аудиторная работа	44,35	44,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	10	10
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	63,65	63,65
<i>расчётно-графические задания (РГЗ)</i>	47	47
<i>самоподготовка</i>	16,65	16,65
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная Работа		Внеауди-торная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Статистический анализ выборки	40	6	12	20
Тема 1. Введение. Понятие о научном исследовании. Алгоритм исследования. Сбор информации (поисковые системы, электронные библиотеки, Google Academy), сбор и хранение экспериментальных данных (Google-документы, Microsoft Excel, Word), совместная работа по сбору и систематизации данных (Zoom, Skype, Miro, Trello). Обзор ПО для анализа данных (Microsoft Excel, Statistica, SPSS, Past)	10	2	4	4
Тема 2. Шкалы оценки переменных. Построение распределений частот встречаемости состояний переменного. Статистические параметры выборки. Вычисление доверительных интервалов.	8	2	2	4
Тема 3. Проверка соответствия эмпирического распределения нормальному закону. сравнение средних арифметических двух выборок.	6	0	2	4
Тема 4. Статистический анализ выборки при альтернативной изменчивости	8	1	2	4
Тема 5. Непараметрические критерии	8	1	2	4
Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ	34	2	12	18
Тема 6. Корреляционный анализ.	20	1	8	10
Тема 7. Регрессионный анализ	14	1	4	8
Раздел 3. Дисперсионный анализ	20	1	4	14
Тема 8. Однофакторный дисперсионный анализ	20	1	4	14

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная Работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 4. Планирование экспериментов с садовыми растениями	14	1	6,35	8,65
Тема 9. Типы и организация экспериментов. Планирование эксперимента с применением цифровых технологий (Trello), проектирование эксперимента при совместной работе (Miro, Monday), применение облачных технологий для хранения и систематизации экспериментальных данных (Google-документы, формы). Использование Case-технологий при планировании и реализации экспериментов.	8	1	4	4
Тема 10. Закладка опыта, контроль за реализацией с помощью цифровых средств (Trello). Учеты и наблюдения, применение облачных технологий. Документация и отчетность, применение Microsoft Word, Power Point	6	0	2,35	4,65
ИТОГО	108	10	34,35	63,65

Раздел 1. Статистический анализ выборки

Тема 1. Введение. Понятие о научном исследовании. Алгоритм исследования. Сбор информации, сбор и хранение экспериментальных данных, совместная работа. Обзор ПО для анализа данных.

Понятие о биометрии. Предмет изучения биометрии. Задачи биометрии. Структура курса. Балльно-рейтинговая система оценки знаний и умений. Рекомендуемая учебная литература. Оборудование необходимое для проведения практических занятий.

Алгоритм исследования, структура научной работы. Постановка проблемы, определение направления исследования. Сбор информации о современном состоянии проблемы. Поисковые системы (Яндекс, Google), электронные библиотеки и базы данных (Google Academy, elibrary.ru, cnsb.ru, Scopus, Web of Science). Сбор, хранение и систематизация экспериментальных данных (Google-документы, формы, диск, Microsoft Excel, Access). Совместная работа по поиску информации, организации работы, сбору и систематизации данных (Trello, Miro), с использованием цифровых средств коммуникации (Zoom, Skype). Обзор программного обеспечения для анализа данных (Microsoft Excel, Statistica, SPSS, Past)

Тема 2. Шкалы оценки переменных. Построение распределений частот встречаемости состояний переменного. Статистические параметры выборки. Вычисление доверительных интервалов.

Понятие о совокупности. Понятие о переменных (признаках). Способы учета признаков – шкалы оценки. Номинальная (категориальная) шкала. Порядковая (ранговая) шкала. Интервальная шкала. Построение таблиц Excel с

данными в различных шкалах. Построение распределений частот встречаемости состояний признаков с применением Excel.

Вариационный ряд. Две группы статистических параметров совокупности. Параметры средней тенденции: мода, медиана, среднее арифметическое. Параметры вариации: размах изменчивости, среднее абсолютное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Основные статистические параметры выборки. Алгоритм расчета параметров в программе Excel

Доверительные вероятности. Уровни значимости. Проблема достоверности в статистике. Ошибка репрезентативности средней арифметической. Распределение средних арифметических малых выборок. Доверительный интервал средней арифметической генеральной совокупности. Определение необходимого объема выборочной совокупности. Ошибка репрезентативности и доверительный интервал для среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации. Алгоритм расчета параметров в программе Excel

Тема 3. Проверка соответствия эмпирического распределения нормальному закону. сравнение средних арифметических двух выборок. Понятие о вероятности и статистической закономерности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Эмпирическая и теоретическая вероятности. Распределение вероятностей. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Нормальное распределение. Алгоритм расчета параметров в программе Excel

Нулевая гипотеза. Два типа статистических ошибок и мощность статистического критерия. Оценка достоверности различий между выборочными средними арифметическими. Сравнение средних квадратических отклонений и дисперсий.

Тема 4. Статистический анализ выборки при альтернативной изменчивости. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение для альтернативной вариации. Ошибка репрезентативности для альтернативной вариации. Доверительный интервал для альтернативной вариации. Преобразование Фишера. Расчет необходимой численности выборочной совокупности при альтернативной вариации. Оценка достоверности различий между долями. Алгоритм расчета параметров в программе Excel

Тема 5. Непараметрические критерии. Понятие о непараметрической статистике. Критерии оценки независимости элементов выборки. Критерий серий, основанный на медиане. Критерий «восходящих» и «нисходящих» серий. Критерий минимумов и максимумов. Критерии однородности выборок. Критерий Манна-Уитни. Критерий Уилкоксона. Критерий оценки степени соответствия фактических данных теоретически ожидаемым «хи-квадрат». Алгоритм расчета параметров в программе Excel

Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ

Тема 6. Корреляционный анализ. Понятие о корреляции. Типы корреляций. Коэффициент корреляции. Оценка достоверности выборочного коэффи-

циента корреляции. Определение достоверности разницы между «r». Доверительный интервал коэффициента корреляции генеральной совокупности. Множественная и частная корреляция. Ошибка разности между средними арифметическими при наличии корреляции. Корреляционное отношение. Критерии нелинейности связи. Корреляция и причинность. Непараметрические критерии оценки корреляции. Коэффициент корреляции Чупрова. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Алгоритм расчета параметров и построение точечной корреляционной решетки в программе Excel

Тема 7. Регрессионный анализ. Понятие о регрессии. Эмпирические линии регрессии. Выравнивание эмпирических линий регрессии. Уравнение регрессии и теоретическая линия регрессии. Коэффициент регрессии. Достоверность линии регрессии и коэффициента регрессии. Сравнение коэффициентов регрессии. Связь между регрессией и корреляцией. Криволинейная регрессия. Алгоритм расчета параметров и построение линий регрессии в программе Excel

Раздел 3. Дисперсионный анализ

Тема 8. Однофакторный дисперсионный анализ. Задачи дисперсионного анализа. Общие теоретические предпосылки анализа. Градации факторов. Схемы дисперсионного анализа. Ограничения. Нулевая гипотеза. Общие этапы дисперсионного анализа.

Однофакторный дисперсионный анализ. Структура комплекса. Источники вариации. Суммы квадратов отклонений. Числа степеней свободы. Средние квадраты и их структура. Критерий Фишера. Дисперсии. Наименьшая существенная разность. Представление результатов и их интерпретация. Алгоритм расчета параметров в программе Excel. Визуализация результатов дисперсионного анализа

Раздел 4. Планирование эксперимента с садовыми растениями

Тема 9. Типы и организация экспериментов. Понятие об эксперименте и типы экспериментов (опытов): вегетационный; лизиметрический; вегетационно-полевой; полевой; производственный. Однофакторные и многофакторные опыты. Краткосрочные и многолетние опыты. Методические требования к опытам: типичность; принцип единственного различия; точность опыта. Организация эксперимента: планирование исследования; выбор и подготовка земельного участка; разработка схемы закладки опыта.

Планирование исследования: выбор и формулировка темы; определение цели и задач исследования; выбор объектов исследования; анализ состояния проблемы (исторический и современный); создание рабочей гипотезы (научного предположения); составление программы и методики исследования; определение способов проверки рабочей гипотезы; выбор методов исследования; определение необходимого количества наблюдений; определение необходимого количества времени для проведения наблюдений; выбор методов статистического анализа результатов наблюдений.

Использование при планировании экспериментов цифровых технологий – совместная работа на досках Trello, проектирование эксперимента при совместной работе в Miro, применение облачных технологий для хранения и систематизации экспериментальных данных (Google-документы, таблицы, диск). Использование для планирования экспериментов Monday.

Выбор и подготовка земельного участка: требования к участку; подготовка участка: уравнильный посев; рекогносцировочный (разведовательный) посев. Разработка схемы закладки опыта: число вариантов; площадь и форма делянок; количество повторностей; количество растений на делянке; система размещения вариантов и повторностей (делянок) на участке: сплошное; разбросанное; систематическое; случайное.

Тема 11. Закладка опыта. Учеты и наблюдения. Документация и отчетность. Техника закладки опыта. Полевые работы на опыте. Обработка почвы. Посев и посадка. Уход за растениями и опытом. Наблюдения в период вегетации. Документация и отчетность по опыту: дневник; рабочая тетрадь; журнал опыта; таблицы с экспериментальными данными (Google-таблицы, Excel); графическое изображение данных (Excel). Контроль за реализацией эксперимента с помощью приложений для совместной работы (Trello).

Разделы итоговой исследовательской работы: введение (актуальность и новизна); цель и задачи исследования; краткая история проблемы (обзор литературы); схема, материал, методика и условия проведения эксперимента; результаты экспериментальной работы и их обсуждение; выводы и практические рекомендации; список использованной литературы; приложения.

Оформление научного исследования и подготовка к презентации результатов в международном научном сообществе (Microsoft Word, Power Point)

4.3. Практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Статистический анализ выборки				
	Тема 1. Введение. Понятие о научном исследовании. Алгоритм исследования. Сбор информации, сбор и хранение экспериментальных данных, совместная работа. Обзор ПО для анализа данных.	Лекция №1. Введение. Научное исследование – структура, алгоритмы. Сбор и хранение информации и экспериментальных данных с применением облачных технологий. Обзор ПО для анализа данных	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие №1-2. Сбор информации и анализ современного состояния проблемы исследования – работа с поисковыми системами Google и Яндекс, электронными библиотеками, наукометрическими базами РИНЦ, Scopus, знакомство с	ОПК-5	Работа в малых группах в Trello, Miro, защита работы	4

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		WoS. Совместная работа на платформах Trello, Miro			
	Тема 2. Шкалы оценки переменных. Построение распределений частот встречаемости состояний переменного	Лекция №2. Статистические параметры выборки. Закономерности случайной вариации. Оценка достоверности статистических параметров	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие №3. Сбор эмпирических данных. Составление вариационных рядов. Вычисление статистических параметров выборки и оценка их достоверности	ОПК-5	Работа в малых группах в Google-таблицах. Рабочая тетрадь Word, Excel,	2
	Тема 3. Проверка соответствия эмпирического распределения нормальному закону. сравнение средних арифметических двух выборок	Практическое занятие №4. Проверка соответствия эмпирического распределения нормальному закону	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel	2
	Тема 4. Статистический анализ выборки при альтернативной изменчивости	Лекция №3. Статистический анализ выборки при альтернативной изменчивости	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие № 5. Статистический анализ выборки при альтернативной изменчивости	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel	2
	Тема 5. Непараметрические критерии	Лекция №4. Статистический анализ вариации качественных признаков	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие №6. Непараметрические статистики выборки	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel, контрольная работа №1	2
	Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ				
2	Тема 6. Корреляционный анализ	Лекция №5. Корреляционный анализ	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2

№ п/п	№ раздела	№ и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие №7-11. Корреляционный анализ	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel	8
	Тема 7. Регрессионный анализ	Лекция №6. Регрессионный анализ	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	
		Практическое занятие №12-13. Регрессионный анализ	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel, Контрольная работа №2	4
	Раздел 3. Дисперсионный анализ				
3	Тема 8. Однофакторный дисперсионный анализ	Лекция №7. Дисперсионный анализ	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие №14-15. Основы дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ	ОПК-5	Рабочая тетрадь Word, Excel, контрольная работа №3	4
	Раздел 4. Планирование эксперимента с садовыми растениями				
4	Тема 9. Типы и организация экспериментов.	Лекция №8. Типы организации экспериментов. Закладка опыта. Учеты и наблюдения. Документация и отчетность. Планирование и организация эксперимента с садовыми растениями	ОПК-5	Тестирование на платформе OnlineTestPad	2
		Практическое занятие №16. Планирование экспериментов на платформах Trello и Miro. Облачные технологии для хранения и обмена данными (Google-диск)	ОПК-5	Кейс «Планирование эксперимента с садовыми растениями»	2
	Тема 10 Закладка опыта. Учеты и наблюдения. Документация и отчетность	Практическое занятие №17. Типы организации экспериментов. Закладка опыта. Контроль за реализацией эксперимента в Trello. Учеты и наблюдения. Документация и отчетность. Планирование и организация эксперимента с садовыми растениями. ПО для оформления и презентации результатов исследования	ОПК-5	Работа в малых группах в Trello, защита работы в Zoom	2

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1. Статистический анализ выборки			20
1.	Раздел 1, тема 1	Поисковые системы для сбора информации Электронные библиотеки Наукометрические базы данных Цифровые приложения для совместной научно-исследовательской работы Цифровые приложения для коммуникации при планировании научной работы Программное обеспечение для анализа данных Бесплатное ПО для анализа данных	4
2.	Раздел 1, тема 2	Визуализация экспериментальных данных, представленных в разных шкалах с применением цифровых технологий Определение необходимого объема выборочной совокупности при исследовании садовых культур	4
3	Раздел 1, тема 3	Критерий хи-квадрат	4
4	Раздел 1, тема 4	Расчет необходимой численности выборочной совокупности при альтернативной вариации. Оценка достоверности различий между долями.	4
5	Раздел 1, тема 5	Критерии однородности выборок. Критерий Манна-Уитни. Критерий Уилкоксона.	4
Раздел 2. Корреляционно-регрессионный анализ			18
6	Раздел 2, тема 6	Непараметрические критерии оценки корреляции. Коэффициент корреляции Чупрова. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Визуализация результатов корреляционного анализа с применением цифровых технологий	10
7	Раздел 2, тема 7	Сравнение коэффициентов регрессии Визуализация результатов регрессионного анализа с применением цифровых технологий	8
Раздел 3. Дисперсионный анализ			14
8	Раздел 3, тема 8	Наименьшая существенная разность. Представление результатов и их интерпретация. Визуализация результатов дисперсионного анализа с применением цифровых технологий	14
Раздел 4. Планирование эксперимента с садовыми растениями			8
10	Раздел 4, тема 9	Выбор и подготовка земельного участка: требования к участку; подготовка участка: уравнительный посев; рекогносцировочный посев Планирование научного эксперимента с помощью приложений Trello и Miro Применение облачных технологий для обмена экспериментальными данными	4
11	Раздел 4, тема 10	Документация и отчетность по опыту: дневник; рабочая тетрадь; журнал опыта; таблицы с экспе-	4

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		риментальными данными; графическое изображение данных Презентация результатов научного исследования с применением цифровых технологий Проверка текстов на антиплагиат с применением цифровых приложений и интернет-ресурсов	
ВСЕГО			60

4.5 Контрольные работы

Контрольная работа по модулю 1 «Статистический анализ выборки»

Вариант 1

Измеряли длину листовой пластинки (мм) у вишни обыкновенной сорта «Владимирская»:

58	57	64	61	56	65	63	58	63
60	59	61	54	58	66	67	63	63
61	60	58	57	65	61	60	68	64
63	56	59	64	61	64	57	60	63
58	52	60	59	57	61	54	58	64
62	59	60	63	60	60	64	59	63
63	59	62	63	61	65	61	64	57
59	54	64	63	57	59	59	58	63
62	63	62	62	60	62	57	56	60
63	57	63	61	59	61	59	60	

Решение выполняется в программе Microsoft Excel

- 1) Составьте вариационный ряд.
- 2) Постройте гистограмму и полигон распределения.
- 3) Вычислите следующие статистические параметры: среднюю арифметическую, моду, медиану, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, ошибку средней.
- 4) Определите доверительный интервал для средней генеральной совокупности на 5 и 1% уровнях значимости.
- 5) Определите, соответствует ли эмпирическое распределение нормальному закону?
- 6) Проверьте гипотезу о независимости вариант выборки любым из известных вам методов

Пример контрольной работы по модулю 2 «Корреляционно-регрессионный анализ»

Вариант 1. У 60 плодов яблони сорт Антоновка обыкновенная были измерены (мм) диаметр плода «х» и диаметр сердечка «у»:

x 70 65 66 65 71 68 64 57 66 65 67 62 67 62 63 57 64 66 69 58

у 40 40 40 40 40 42 39 38 41 43 39 45 43 38 40 40 41 45 43 37

х 63 67 67 67 65 65 67 70 65 71 69 64 64 66 69 72 66 66 67 66

у 45 38 39 37 42 38 38 38 38 40 39 43 43 42 40 41 47 47 40 40

х 76 68 71 71 67 66 69 64 69 71 64 71 66 68 68 66 65 66 67 66

у 41 40 41 34 38 44 47 37 42 40 40 42 39 45 36 40 40 40 40 37

Решение выполняется в программе Microsoft Excel

- 1) Постройте корреляционную решетку распределения этих признаков;
- 2) Вычислите коэффициент корреляции;
- 3) Оцените достоверность коэффициента корреляции;
- 4) Определите доверительный интервал коэффициента корреляции на 5% и 1% уровнях значимости;
- 5) Вычислите корреляционные отношения
- 6) Оцените степень нелинейности связи
- 7) Постройте эмпирические линии регрессии
- 8) Составьте уравнение регрессии «у» по «х»;
- 9) Постройте теоретическую линии регрессии «у» по «х»;
- 10) Вычислите коэффициенты регрессии

Пример контрольной работы по модулю 3 «Дисперсионный анализ» Вариант 2.

Изучали высоту однолетних сеянцев (см) алычи, происходивших от 3-х материнских сортов и 15 отцовских:

Материнская форма	Отцовская форма	Высота сеянца			
А	1	92,5	93,5	95,0	89,5
	2	93,0	98,0	95,0	92,5
	3	94,0	91,0	93,0	92,0
	4	89,0	89,0	88,0	91,0
	5	93,0	91,0	94,0	90,0
В	6	91,5	95,0	91,0	91,0
	7	92,0	95,5	95,5	92,5
	8	95,5	90,5	94,5	92,5
	9	88,5	91,0	91,5	96,5
	10	93,5	94,0	91,0	93,0
С	11	96,0	95,0	89,0	95,0
	12	94,0	96,0	93,5	97,0
	13	94,5	100,0	95,0	96,0
	14	92,5	93,0	93,0	92,5
	15	91,0	94,0	99,0	94,5

Решение выполняется в программе Microsoft Excel

Влияет ли материнская и отцовская родительские формы на изменчивость высоты сеянцев алычи?

5. Образовательные технологии

По учебному плану предусмотрено 4 часа лекций и 6 часов практических занятий с применением активных и интерактивных форм (таблица 6)

Таблица 6

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Лекция 2. Корреляционно-регрессионный анализ	Активная неимитационная форма: проблемная лекция	2
2	Практическое занятие 6. Коэффициент корреляции	Активная имитационная, неигровая форма: анализ конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие 10. Типы и организация экспериментов	Активная имитационная, неигровая форма: анализ конкретных ситуаций	2
4	Практическое занятие 11. Закладка опыта. Учеты и наблюдения. Документация и отчетность	Активная имитационная, неигровая форма: анализ конкретных ситуаций	2
5	Лекция 9. Планирование экспериментов с садовыми растениями	Активная неимитационная форма: проблемная лекция	2

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 8 часов (20,8% от аудиторной нагрузки).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточная аттестация проводится с помощью тестирования, качества ведения рабочей тетради и выполнения самостоятельных контрольных работ.

К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, отработавшие все пропущенные занятия и сдавшие контрольные задания на оценку не менее чем «удовлетворительно» и набравшие более 61% от макси-

мального количества баллов в соответствии с бально-рейтинговой системой оценки на текущий учебный год.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

Посещение лекций и практических занятий – 1 балл x 24 = 24 баллов

Рабочая тетрадь – 3 балла x 10 = 30 баллов

Тестирование – 5 баллов x 4 = 20 баллов

Оценка контрольных работ - 10 баллов x 3 = 30 баллов

Всего – 104 баллов

К экзамену допускаются студенты, набравшие не менее 63 баллов.

Экзамен осуществляется в устном режиме. При проведении экзамена в аудитории могут готовиться к ответу не более шести студентов, каждый из которых располагается за отдельным столом. На подготовку к экзамену отводится не более 20 мин. Оценка выставляется в соответствии принятой четырех балльной системе

Таблица 7

Оценочные критерии текущего контроля успеваемости

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Студент не только продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и умение грамотно и на отличном уровне выполнять контрольные работы.
«ХОРОШО»	Студент продемонстрировал полное фактологическое усвоение материала, но и умение Грамотно и на хорошем уровне выполнять контрольные работы.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент продемонстрировал либо: а) НЕПОЛНОЕ фактологическое усвоение материала при наличии базовых знаний, в) На удовлетворительном уровне выполнять контрольные работы, с) НЕПОЛНОЕ умение решать стандартные задачи при наличии базового умения
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Студент НЕ имеет базовых (элементарных) знаний и не умеет решать СТАНДАРТНЫЕ (элементарные задачи).

6.2. Примерные вопросы к дифференцированному зачету по дисциплине:

1. Понятие о научном исследовании. Структура исследования
2. Постановка проблемы исследования, цифровые технологии в поиске направления исследования

3. Электронные библиотеки и наукометрические базы данных в научном исследовании
4. Цифровые технологии для групповой научно-исследовательской работы
5. Коммуникационные технологии в научном исследовании
6. Программное обеспечение для анализа данных
7. Понятие о совокупности. Понятие о переменных (признаках).
8. Способы учета признаков – шкалы оценки.
9. Номинальная (категориальная) шкала. Построение гистограмм для признаков, оцененных в номинальной шкале
10. Порядковая (ранговая) шкала. Построение гистограмм для признаков, оцененных в порядковой шкале
11. Числовая шкала. Построение гистограмм для признаков, оцененных в числовой шкале
12. Построение распределений частот встречаемости состояний признаков. Визуализация результатов
13. Вариационный ряд.
14. Параметры средней тенденции: мода, медиана, среднее арифметическое.
15. Параметры вариации: размах изменчивости, среднее абсолютное отклонение, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
16. Основные статистические параметры выборки.
17. Доверительные вероятности. Уровни значимости. Проблема достоверности в статистике.
18. Ошибка репрезентативности средней арифметической.
19. Распределение средних арифметических малых выборок.
20. Доверительный интервал средней арифметической генеральной совокупности.
21. Определение необходимого объема выборочной совокупности.
22. Ошибка репрезентативности и доверительный интервал для среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации.
23. Нулевая гипотеза. Два типа статистических ошибок и мощность статистического критерия.
24. Оценка достоверности различий между выборочными средними арифметическими.
25. Сравнение средних квадратических отклонений и дисперсий.
26. Альтернативная вариация. Средняя арифметическая и среднее квадратическое отклонение для альтернативной вариации.
27. Ошибка репрезентативности для альтернативной вариации.
28. Доверительный интервал для альтернативной вариации.
29. Преобразование Фишера.
30. Расчет необходимой численности выборочной совокупности при альтернативной вариации.
31. Оценка достоверности различий между долями.
32. Понятие о корреляции. Типы корреляций.

33. Коэффициент корреляции. Оценка достоверности выборочного коэффициента корреляции.
34. Определение достоверности разницы между «г».
35. Доверительный интервал коэффициента корреляции генеральной совокупности.
36. Множественная и частная корреляция. Ошибка разности между средними арифметическими при наличии корреляции.
37. Корреляционное отношение. Критерии нелинейности связи.
38. Корреляция и причинность. Непараметрические критерии оценки корреляции.
39. Коэффициент корреляции Чупрова.
40. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
41. Понятие о регрессии. Эмпирические линии регрессии. Визуализация результатов регрессионного анализа
42. Выравнивание эмпирических линий регрессии. Уравнение регрессии и теоретическая линия регрессии.
43. Коэффициент регрессии. Достоверность линии регрессии и коэффициента регрессии.
44. Сравнение коэффициентов регрессии.
45. Связь между регрессией и корреляцией.
46. Криволинейная регрессия.
47. Однофакторный дисперсионный анализ. Структура комплекса. Визуализация результатов дисперсионного анализа
48. Понятие об эксперименте и типы экспериментов (опытов): вегетационный; лизиметрический; вегетационно-полевой; полевой; производственный.
49. Однофакторные и многофакторные опыты.
50. Краткосрочные и многолетние опыты.
51. Методические требования к опытам: типичность; принцип единственного различия; точность опыта.
52. Организация эксперимента: планирование исследования; выбор и подготовка земельного участка; разработка схемы закладки опыта.
53. Планирование эксперимента с применением цифровых технологий
54. Приложения Trello и Miro в планировании экспериментов с садовыми растениями
55. Хранение и обмен экспериментальными данными с применением цифровых технологий
56. Облачные технологии в научных исследованиях
57. Цифровые технологии и программное обеспечение в оформлении и презентации результатов научного исследования

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Исачкин, А. В. Основы научных исследований в садоводстве : учебник для вузов / А. В. Исачкин, В. А. Крючкова ; под редакцией А. В. Исачкина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-5019-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147321>

2. Галанина, О. В. Информационные технологии в науке и производстве : учебно-методическое пособие / О. В. Галанина, В. С. Грачев. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 134 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162651>

7.2. Дополнительная литература

1. Информационные технологии в АПК : учебное пособие / И. К. Шарипов, И. Н. Воротников, С. В. Аникуев, М. А. Мастепененко. — Ставрополь : СтГАУ, 2014. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61139>

2. Вьюгина, Г. В. Основы декоративного растениеводства. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. В. Вьюгина, И. А. Карамулина, С. М. Вьюгин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-5225-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149310>

3. Авдеев, А. В. Современные методы биометрии в исследовании растений : учебное пособие / А. В. Авдеев. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-88838-946-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134457>

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для практических занятий и самостоятельной работы студентов необходима рабочая тетрадь и комплект тестовых заданий. Рекомендуется в работе использовать «Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине Основы научных исследований, авт. Исачкин А.В., Крючкова В.А., 2019 г.»

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

1. <https://www.google.ru/>
2. <https://docs.google.com>
3. <https://scholar.google.com/>
4. <https://yandex.ru/>
5. <https://www.elibrary.ru>
6. <https://www.researchgate.net>

7. <https://onlinetestpad.com/ru>
8. <https://text.ru/antiplagiat>
9. <https://e.lanbook.com/books>
10. <https://zoom.us/>
11. <https://www.skype.com/ru/>
12. <https://trello.com/>
13. <https://miro.com/>
- 14.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Office: Word, Excel, Power Point
2. Statistica 6.1
3. PAST
4. SPSS

Таблица 9

Требования к программному обеспечению учебного процесса

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Windows 7 Профессиональная	Операционная система	<i>Microsoft Corp.</i>	2009
2	Все разделы	Microsoft office 2007 (Office12) 2007 (Office 12)	Операционная система	<i>Microsoft Corp.</i>	2007
3.	Раздел 2. Корреляционного-регрессионный анализ	Past	Статистическая программа		2018

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
19 уч корп 210 ауд 17 уч корп 310-311 ауд	Рабочие столы № 1107-551068, № 551220 Стулья № 598562/1-598620, 598562/1-598620 Доска № 598915, № 598916
Центральная научная библиотека имени	Каб 132 Читальный зал периодических изданий

Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки	Каб 133 Учебная литература в открытом доступе Каб 138 Справочно-библиографические издания Каб 144 Компьютерный читальный зал Wi-fi
Общежитие №5 Комната для самоподготовки	10 этаж – 9 столов, доска 11 этаж – 8 столов, 2 доски

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение компьютерных технологий в планировании экспериментов и анализа экспериментальных данных. Для самостоятельной работы студентов необходимы рабочие тетради с комплектом расчетно-графических заданий.

Виды и формы отработки пропущенных занятий:

Студент, пропустивший занятия обязан в течение двух недель самостоятельно заполнить соответствующий раздел рабочей тетради и защитить пропущенную работу у преподавателя.

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

Материал пропущенных лекций необходимо проработать самостоятельно, причем студент, пропустивший более 50% лекций, не допускается к зачету по данной дисциплине

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Дисциплина «Основы научных исследований в садоводстве» должна базироваться на знаниях по основам теории вероятностей и математической статистики, а также теории планирования эксперимента.

Для получения знаний о новейших технологиях в области научных исследований в садоводстве необходимо предусмотреть две экскурсии на опытные участки научных лабораторий ведущих научно-исследовательских институтов.

Лекции и практические занятия должны проводиться в интерактивной форме с применением новейших средств технического обучения. На практических занятиях должны использоваться компьютерные технологии для анализа результатов наблюдений.