

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Врио проректора по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
доцент Ю.З. Кирова



«19» \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В САДОВОДСТВЕ

Направление подготовки: **35.03.05 Садоводство**

Профиль: **Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн**

Название кафедры: **Садоводство и селекция**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Кинель 2022

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Основы научных исследований в садоводстве» является формирование у обучающихся системы компетенций по основам научных исследований, закладки опытов с садовыми и декоративными культурами, использование математической статистики для анализа биологических явлений и процессов.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить современные методы исследований, планирование, закладку и проведение опытов с плодовыми, овощными культурами в открытом и защищенном грунте, цветочными культурами и виноградом.

- овладеть знаниями и навыками выбора, подготовки земельного участка; организации полевых работ на опытном участке; отбора почвенных и растительных образцов; оценки качества урожая; основами статистической статистики обработки результатов оформления научной документации; навыками и знаниями по организации и проведению полевых опытов в условиях производства.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.32 «Основы научных исследований в садоводстве» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины предусмотренные учебным планом бакалавриата по направлению 35.03.05 «Садоводство» профиль: «Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн».

Дисциплина изучается в 5 семестре на 3 курсе очной и заочной форм обучения.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

### Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный	ИД-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ИД-2 Находит и критически анализирует

	подход для решения поставленных задач	информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности ИД-5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи
ОПК-5.	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области садоводства ИД-2 Использует классические и современные методы исследования в садоводстве
ПК-1.	Проведение научно-исследовательских работ в области агрономии в условиях производства	ИД-1 Осуществляет информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур ИД-2 Организует и проводит эксперименты (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов в условиях производства ИД-3 Обрабатывает результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики; обобщает данные и формулирует выводы.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 часов.

Вид учебной работы	Трудоемкость дисциплины		Семестр 5 (18)
	всего часов	объем контактной работы	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36	36
Лекции (Л)	18	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18	18
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего),</b>	72	0,25	72

<b>в том числе:</b>				
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	50		50
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18		18
	Подготовка к зачёту	4	0,25	4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачёт)</b>		зачёт		зачёт
<b>Общая трудоемкость, час</b>		108	36,25	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3

#### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Сессия (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	6 (3)	7 (3)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		16	16	4	12
в том числе:	Лекции	8	8	2	6
	Лабораторные работы	8	8	2	6
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		88		32	56
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	80		30	50
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	8		2	6
	Зачёт	4	0,25		4
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачёт			зачёт
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		108	8,25	36	72
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3	

#### 4.2 Тематический план лекционных занятий

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1.	Краткая история научных исследований. Уровни, виды и методы исследований	2
2.	Требования к планированию и проведению опытов. Виды опытов и их использование	2
3.	Условия проведения опытов. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. Основные элементы методики полевого опыта	2
4.	Методы размещения вариантов в опыте.	2
5.	Математическая статистика. Анализ вариационных рядов количественной и качественной изменчивости	2
6.	Статистические методы проверки гипотез	2
7.	Корреляционный, регрессионный и ковариационный анализы	2
8.	Планирование опытов	2

9.	Выбор объектов исследований и закладка опытов	2
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	2	3
1	Основные понятия. Сущность и принципы научного исследования.	2
2	Классификация и характеристика основных методов исследования в научной агрономии.	2
3	Основные элементы методики полевого опыта.	2
4	Планирование сельскохозяйственного эксперимента.	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

№ п./п.	Темы работ	Трудоемкость, ч
1	2	3
1	Группировка и статистическая обработка данных при количественной изменчивости	2
2	Оценка соответствия между фактическими и теоретическими (ожидаемыми) распределениями по критерию $\chi^2$ «хи-квадрат»	2
3	Непараметрические критерии для проверки нулевой гипотезы	2
4	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с однолетними культурами	2
5	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с многолетними культурами	2
6	Дисперсионный анализ данных двухфакторного полевого опыта	2
7	Корреляционный и регрессионный анализы в исследованиях	2
8	Ковариационный анализ в исследованиях	2
9	Планирование полевого опыта. Разработка программы наблюдений и анализов в полевом опыте.	2
<b>Всего</b>		<b>18</b>

#### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Статистические характеристики количественной изменчивости. Группировка и статистическая обработка данных при количественной изменчивости	2
2	Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с однолетними культурами	2
3	Корреляционный и регрессионный анализы в исследованиях	2

4	Планирование полевого опыта. Разработка программы наблюдений и анализов в полевом опыте.	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 4.5 Самостоятельная работа

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
1	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	<p>Вегетационные опыты. Виды вегетационных опытов. Генеральная совокупность и выборка. Учеты и наблюдения с семечковыми культурами. Учет урожая и изучение качества плодов семечковых культур. Учеты и наблюдения с косточковыми культурами. Учет урожая и изучение товарных качеств плодов косточковых культур. Учеты и наблюдения в плодовом питомнике. Фенологические наблюдения и учет урожая в опытах с ягодными культурами. Составление схем опытов и выбор контролей в опытах с овощными культурами в открытом грунте. Методика учета урожая и учет качества овощей в открытом грунте. Подбор посевного и посадочного материала, посев (посадка) и уход овощами на опытном участке. Учеты и наблюдения за овощными культурами в защищенном грунте. Учеты и наблюдения в опытах с виноградом. Дисперсионный анализ результатов вегетационных опытов. Пробит-анализ. Годовой отчет о научных исследованиях и его составные части. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции. Учёт урожая пропашных культур (картофеля, свёклы).</p>	50
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение (повторение) материала лабораторных занятий, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	18
3	Подготовка к зачёту	Изучение (повторение) вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	4
<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>

#### для заочной формы обучения

Номер	Вид самостоятельной	Наименование (содержание работы)	Объем,
-------	---------------------	----------------------------------	--------

раздела (темы)	работы		акад. часов
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Требования к планированию и проведению опытов. Виды опытов и их использование. Вегетационные опыты. Условия проведения опытов. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. Основные элементы методики полевого опыта. Методы размещения вариантов в опыте. Исследования с сельскохозяйственными культурами. Статистические методы проверки гипотез. Оценка существенности разности средних независимых и сопряженных выборок по t-критерию. Оценка разности между выборочными долями (качественная изменчивость). Оценка соответствия между фактическими и теоретическими (ожидаемыми) распределениями по критерию $\chi^2$ «хи-квадрат». Многофакторный анализ данных двухфакторного полевого опыта Корреляционный, регрессионный анализы. Ковариационный анализ. Пробит-анализ. Документация при проведении исследований	80
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	9
	Экзамен	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	9
	<b>ИТОГО</b>		98

## 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Рекомендации по использованию материалов рабочей программы

Работу с настоящими учебно-методическими материалами следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в умении выбирать тему исследования, разрабатывать рабочую гипотезу, четко формулировать цель и задачи исследований, составлять программу исследования, иметь навыки планирования эксперимента и математического анализа результатов исследования (дисперсионного анализа, корреляции, регрессии).

## **5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса**

При изучении дисциплины, особое внимание следует обратить на изучение: основных элементов методики полевого опыта, планирование сельскохозяйственного эксперимента, планирование наблюдений и учетов в полевых опытах, технику и закладки и проведения полевого опыта, математическую обработку результатов исследований.

## **5.3 Рекомендации по работе с литературой**

При изучении материала по основной и дополнительной литературе следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего.

Особое внимание следует обратить основные понятия, используемые при изучении дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

## **5.4 Советы по подготовке к зачёту**

При подготовке к зачёту, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуется при подготовке к зачёту более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лабораторных работ, ресурсов Интернет.

## **6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:**

### **6.1 Основная литература:**

6.1.1 Основы научных исследований в агрономии: курс лекций / В.В. Глуховцев, С.Н. Зудилин, В.Г. Кириченко. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 291 с.

6.1.2 Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: Колос, 1994. – 383 с.

### **6.2 Дополнительная литература:**

6.2.1 Основы научных исследований в агрономии: Учеб. для вузов / В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко-М.: Колос, 1996. - 336 с.

6.2.2 Глуховцев В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии. – Самара, 2005.– 248 с.

6.2.3 Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. / Б. А. Доспехов. - Москва : Агропромиздат. 1985. - 351с.

### **6.3 Программное обеспечение:**



6.3.1 Windows 7 Professional with SP1, тип лицензии ACADEMIC, лицензия № 62864698 от 23.12.2013;

6.3.2 Microsoft Office Standard 2013 Russian Academic Edition, лицензия № 62864697 от 25.12.2013.

6.3.3 Kaspersky Endpoint Security 10 Standart for WS and FS, Russian Edition. Educational License №2014-151230-145227-537-72 до 14.01.2018;

6.3.4 ABBY FineReader 7.0 Professional Edition, лицензия FPRF-7010-1253-9710-8857;

6.3.5 WinRAR3.2 Standard License – educational, лицензия №155097.587236 от 30.09.2004.

#### **6.4 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

6.4.1 Официальный сайт Министерства сельского хозяйства России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>.

6.4.2 Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.samregion.ru/>.

6.4.3 справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6.4.4 Информационно-правовой портал «Гарант.ру» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

6.4.5 Руконт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>.

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд. 1109 Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский Учебная1	Учебная аудитория на 22 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), техническими средствами обучения (проектор ViewSonic, экран проекционный), наглядными пособиями, лабораторным оборудованием( измерительные приборы, весы ОНАУС SPU 402 – 2 шт. весы ОНАУС АК 2140 – 1 шт, весы ОНАУС CS 2000 – 1 шт., фотометр плазменный – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., штатив лабораторный – 6 экз., наборы посуды и реактивов, справочный материал

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд.1107 Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский Учебная I	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), лабораторным оборудованием( измерительные приборы, весы OHAUS SPU 402 – 2 шт. весы OHAUS AK 2140 – 1 шт, весы OHAUS CS 2000 – 1 шт., фотометр плазменный – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., штатив лабораторный – 6 экз., наборы посуды и реактивов, справочный материал
3	Помещение для самостоятельной работы, ауд. 3310а (читальный зал). Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации, ауд.1202 Самарская обл., г. Кинель, п.г.т., Усть-Кинельский. Учебная I	Учебная аудитория на 32 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска), компьютеры персональные с подключением к Internet - 18 шт., интерактивная доска, сканер - 5 шт., принтер – 5 шт., плоттер – 2шт, мультимедийный проектор – 3 шт., ноутбуки – 3шт.
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1201. Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная д. 1	Lenovo ideapad 330

## 8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на лабораторных занятиях, выполнении индивидуального задания. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимого с учетом результатов текущего контроля.

### 8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

#### *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Основы научных исследований в садоводстве» включает отчет по лабораторным работам.

#### *Перечень вопросов для проведения устного опроса*

1. Понятие биометрии и условия её применения.
2. Виды изменчивости.
3. Статистические характеристики количественной изменчивости.
4. Способ определения сумм квадратов отклонений?
5. Что такое вариационный ряд, варианта, частота, вариация, объём выборки.
6. Что понимается под группировкой? Порядок группировки.
7. Как делается вывод по графическому изображению вариационного ряда?
8. Перечислите статистические методы проверки гипотез.
9. Что такое нулевая гипотеза и методы её проверки?
10. Назовите статистические характеристики качественной изменчивости
11. Как вычисляется и что показывает доверительный интервал для доли признака в совокупности?
12. Как оценить значимость между выборочными долями.
13. В каких случаях применяется  $\chi^2$  «хи-квадрат»?
14. По какой формуле рассчитывают  $\chi^2$  «хи-квадрат»?
15. Для определения чего используют  $\chi^2$  «хи-квадрат»?

16. Условия применения непараметрических критериев проверки статистических гипотез.
17. Каким образом проверяется нулевая гипотеза  $\chi$ -критерия Ван-дер-Вардена?
18. Роль ранжирования при проверке нулевой гипотезы с помощью  $T$ -критерия Уайта
19. На чём основано применение критерия знаков  $Z$  для проверки нулевой гипотезы?
20. Роль ранжирования плюсовых и минусовых разностей при проверке нулевой гипотезы  $W$ -критерием Вилкоксона.
21. В чём сущность дисперсионного анализа?
- 22.2. Схема (модель) дисперсионного анализа данных однофакторного вегетационного опыта.
23. Проверка нулевой гипотезы при дисперсионном анализе.
24. Как определить обобщенную ошибку среднего, ошибку разности и  $НСР_{05}$ ?
25. Для чего проводится статистическая обработка результатов исследования?
26. Для чего проводится статистическая обработка результатов исследования?
27. Особенности дисперсионного анализа результатов опыта с выпавшими датами.
28. Как сделать вывод о существенности различий между средними по вариантам опыта?
29. Схема (модель) дисперсионного анализа данных полевого опыта.
30. Что понимается под факторами и условиями в опыте?
31. Какие признаки называют результативными?
32. Какие факторы называют регулируемыми?
33. В чём особенность статистической обработки урожайных данных многолетних растений?
34. Особенности дисперсионного анализа результатов опыта с выпавшими датами.
35. Что понимается под достоверностью опыта?
36. Что понимается под повторением и повторностью опыта?
37. Что понимается под схемой латинского квадрата?
38. Когда необходимо закладывать опыты латинским квадратом и латинским прямоугольником?
39. Что понимается под числом степеней свободы?
40. Сущность и схема дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом рендомизированных повторений.
41. Принципиальное отличие дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом рендомизированных повторений от опыта с расщепленными делянками.
42. Что понимается методом расщепленных делянок?
43. Что понимается под методом рендомизированных повторений?

44. Что понимается под корреляцией?
45. Какие виды корреляции Вы знаете?
46. Формулы для определения коэффициентов прямолинейной корреляции.
47. Приведите примеры использования корреляции и регрессии в научных исследованиях по агрономии?
48. Что понимается под регрессионным анализом? В каких случаях он проводится?
49. В чём заключается сущность ковариационного анализа?
50. Этапы ковариационного анализа?
51. В каких случаях применяется ковариационный анализ?
52. Что показывает сравнение фактического и теоретического заключения критерия Фишера в ковариационном анализе?
53. Как делается вывод по результатам ковариационного анализа?
54. Понятие о планировании опыта.
55. Что понимают под программой исследований?
56. Особенности схем однофакторного и многофакторных опытов.
57. Особенности ориентации делянок на территории опытного участка.
58. Техника закладки и проведения полевого опыта.
59. Принципы планирования наблюдений и анализов в полевом опыте.
60. Как разрабатывается программа наблюдений и анализов в опыте?
61. 1. Как выбирают объекты и экспериментальный материал для полевого опыта?
62. Как выбирают участок под опыт в растущем саду?
63. Какие этапы включает закладка полевого опыта?
64. Как разбивают участок земельного массива под опыт?
65. Какая документация должна сопровождать проведение опыта?

#### **Критерии и шкала оценки отчета по лабораторной работе:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он обладает умением анализировать, обобщать фактический и теоретический материал, формулировать конкретные выводы, устанавливать причинно-следственные связи.
- оценка «не зачтено» выставляется студенту если он не может в полном объеме провести анализ и обобщение фактического и теоретического материала и сформулировать конкретные выводы с установлением причинно-следственных связей.

#### **Индивидуальное задание**

Цель индивидуального задания закрепить знания по свойствам и типам почв. Каждому обучающемуся выдается вариант индивидуального задания. Обучающиеся должны выполнить задания по исходным данным и проанализировать полученные результаты.

Индивидуальные задания предусмотрены по следующим темам:

1. Группировка и статистическая обработка данных при количественной изменчивости.
2. Оценка соответствия между фактическими и теоретическими (ожидаемыми) распределениями по критерию  $\chi^2$  «хи-квадрат».
3. Непараметрические критерии для проверки нулевой гипотезы.
4. Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с однолетними культурами.
5. Дисперсионный анализ данных однофакторного полевого опыта с многолетними культурами.
6. Многофакторный анализ данных двухфакторного полевого опыта.
7. Корреляционный и регрессионный анализы в исследованиях.
8. Ковариационный анализ в исследованиях.

### *Пример выполнения индивидуального задания*

**Цель занятия:** Научиться группировать данные вариационного ряда. Изучить распределение частот и его графическое изображение.

**Задание:** определить статистические показатели вариационного ряда и начертить кривую распределения. Проанализировать полученные результаты, выявить общие закономерности, сделать вывод, аргументировать свою точку зрения.

#### Методика выполнения

Каждому обучающемуся выдается задание согласно индивидуального варианта. Обучающиеся выполняя задание, составляют алгоритмы решения, выявляют общие закономерности. Процесс решения носит соревновательный характер. Обучающиеся, справляющиеся с решением быстрее и правильнее получают дополнительный бал, который в дальнейшем влияет на получение накопительного результата формирования зачетного балла.

После выполнения всех заданий обучающиеся анализируют полученные решения. После обсуждения порядка и методики выполнения, делаются выводы с доказательством правильности полученных результатов.

Рассмотрим порядок группировки на конкретном примере. Взяли 50 бобов овощного гороха, измерили их длину (в см): 5,8; 7,3; 10,1; 5,6; 7,2; 6,9; 7,2; 5,5; 9, 6; 4,2; 6,7; 6,7; 6,8; 7,1; 7,4; 7,2; 7,3; 6,0; 5,6; 7,8; 10,5; 8,5; 4,9; 4,8; 7,5; 6,8; 5,2; 8,1; 8,8; 8,9; 8,5; 9,2; 7,7; 6,8; 9,7; 9,1; 5,5; 4,9; 8,1; 8,5; 6,4; 6,9; 6,5; 6,1; 6,9; 7,5; 7,8; 9,2; 7,5; 4,4.

В таком виде ряд измерений объемом  $n=50$  мало приспособлен, чтобы характеризовать колосья пшеницы по длине. Группировка осуществляется в такой последовательности:

1. Определяем число групп по формуле  $k = \sqrt{n} = \sqrt{50} \approx 7$ . Как правило
  - при  $n = 40-60$  берут 6-8 групп;
  - $n = 60-100$  – 7-10 групп;
  - $n > 100$  – 8-15 групп.

1. Вычисляют интервал групп (колосьев) по формуле:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k} = \frac{10,5 - 4,2}{7} = \frac{6,3}{7} = 0,9.$$

2. Выделяют группы согласно интервала группы  $i$ , вычисляют среднее значение групп и другие показатели вариационного ряда, записывая результаты в таблицу.

**Рабочая таблица для обработки вариационного ряда**

Группы, см	Среднее значение группы, $\bar{x}$	Частота, f	Отклонения X-A	f(X-A)	(X-A) <sup>2</sup>	f(X-A) <sup>2</sup>
4,2-5,0	4,6	5	-2,7	-13,5	7,29	36,45
5,1-5,9	5,5	6	-1,8	-10,8	3,24	19,44
6,0-6,8	6,4	9	-0,9	-8,1	0,81	7,29
6,9-7,7	7,3	15	0	0	0	0
7,8-8,6	8,2	6	0,9	5,4	0,81	4,86
8,7-9,5	9,1	5	1,8	9	3,24	16,20
9,6-10,4	10,0	4	2,7	10,8	7,29	29,16
		$\Sigma f = n = 50$	$\Sigma f(X-A) = -7,2$		$\Sigma f(X-A)^2 = 113,40$	

Первая группа начинается наименьшим значением вариационного ряда –  $X_{\min} = 4,2$ .

Для определения верхней границы группы к значению нижней границы прибавляется величина  $i$ , уменьшенная на единицу в соразмерности (если числа вариационного ряда целые – то 1, с десятыми долями – 0,1, с сотыми – 0,01 и т.д.).

$$4,2 + (i - 1) = 4,2 + (0,9 - 0,1) = 4,2 + 0,8 = 5,0$$

Для определения нижней границы следующей группы к значению нижней границы предыдущей группы прибавляют единицу в соразмерности –  $5,0 + 0,1 = 5,1$ .

Все значения вариационного ряда больше верхней границы последней группы относятся к последней группе.

После группировки получается короткий, легко обозримый вариационный ряд, позволяющий судить о характере изменчивости длины бобов. Так, наиболее часто встречаются колосья длиной 6,0 до 7,7 см.

Вычисляют среднее значение групп, одно из которых берется за произвольное начало (A). Как правило, это среднее значение группы с наибольшей частотой. В нашем примере это 7,3.

Дальнейшие расчеты ведут по формуле:

– произвольный момент первой степени  $b = \Sigma f(X-A) : n = -7,2 : 50 = -0,1$ ;

– средняя арифметическая  $\bar{X} = A + b = 7,3 + (-0,1) = 7,2$ ;

– корректирующий фактор  $C = \frac{[\Sigma f(X-A)]^2}{n} = \frac{-7,2^2}{50} = 1,04$ .

При определении дисперсии необходимо вводить поправку на произвольную величину  $A$ , вычитая из суммы произведения частот на квадрат отклонений – величину корректирующего фактора  $C$ :

$$\begin{aligned}
 - \text{дисперсия} \quad S^2 &= \frac{\sum f(X - A)^2}{n - 1} = \frac{\sum f(X - A)^2 - C}{n - 1} = \\
 &= \frac{113,40 - 1,04}{49} = 2,29;
 \end{aligned}$$

$$- \text{стандартное отклонение } S = \sqrt{S^2} = \sqrt{2,29} = 1,51 \text{ см};$$

$$- \text{коэффициент вариации } V = \frac{S}{\bar{X}} \times 100 = \frac{1,51}{7,2} = 20,9\%;$$

$$- \text{ошибка выборочной средней } S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{1,51}{\sqrt{50}} = 0,213 \text{ см};$$

- относительная ошибка среднего арифметического

$$S_{\bar{x}} \% = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{X}} \times 100 = \frac{0,213}{7,2} \times 100 = 2,95\% .$$

Для наглядного выражения закономерности варьирования того или иного количественного признака вариационные ряды изображают в виде геометрических фигур в системе прямоугольных координат. Так, если соединить прямыми линиями геометрические точки, связывающие значения классов (откладываются по оси абсцисс) с их частотами (откладываются по оси ординат), получится линейный график, называемый вариационной кривой или кривой распределения.

При построении графика без интервального вариационного ряда – когда частоты распределяются непосредственно по ранжированным значениям варьирующего признака – по оси абсцисс откладывают значения классов, а по оси ординат – частоты. Соединяя вершины перпендикуляров прямыми линиями, получают геометрическую фигуру в виде многоугольника, называемую **полигоном распределения частот** (рис.).



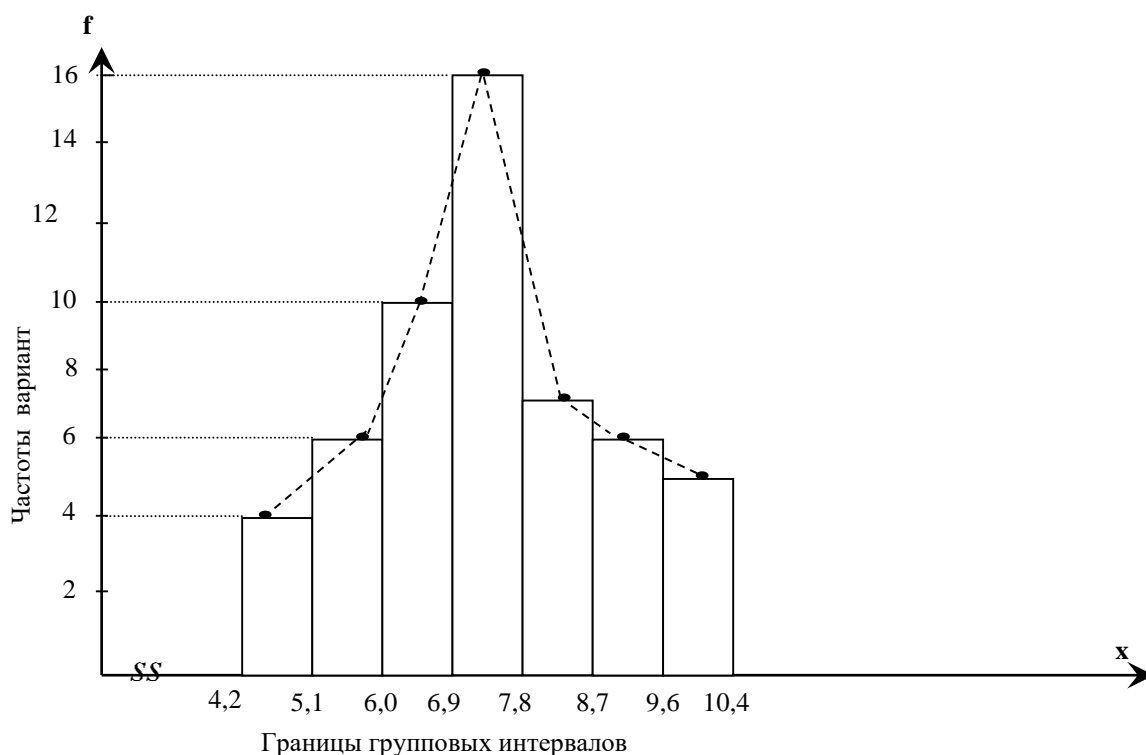


Рис. Гистограмма распределения длины бобов овощного гороха

Проведенные расчеты и построение графического изображения вариационного ряда позволяют сделать следующие выводы:

1. Средняя арифметическая длина боба – 7,2 см.
2.  $V= 20,9$  что свидетельствует о значительной вариации длины бобов.
3. Значение относительной ошибки – 2,95% указывает на то, что средняя арифметическая вычислена с высокой точностью.

***Критерии и шкала оценки при защите индивидуальных заданий:***

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, если они выполнили полный объем работы. Грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты. Ответы студентов на вопросы по выполненной работе полные и правильные;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, если объем работы не выполнен или выполнен не полностью, не владеет навыками выполнения индивидуальных заданий на компьютере. Нет выводов по работе или они неполные (неправильные). Нет осмысления материала. Нет правильных ответов по выполненной работе.

***Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации***

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в виде зачёта.

Зачёт по дисциплине проводится по билетам, содержащим 2 вопроса.

## **ПРИМЕР БИЛЕТА**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»  
Направление подготовки: 35.03.05 Садоводство  
Профиль подготовки: Декоративное садоводство и ландшафтный дизайн  
Кафедра: Землеустройство, почвоведение и агрохимия  
Дисциплина Основы научных исследований в садоводстве

### **Билет № 1**

1. Уровни и виды научных исследований.
2. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.

Составитель В.Г. Кутилкин  
Заведующий кафедрой С.Н. Зудилин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

### *Перечень вопросов к зачёту*

1. Уровни и виды научных исследований
2. Всеобщий и общенаучные методы научного исследования.
3. Виды вегетационных опытов. Техника проведения вегетационных опытов.
4. Методика проведения лабораторных и лизиметрических экспериментов.
5. Полевой опыт. Основные требования к полевому опыту.
6. Виды полевых опытов.
7. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения.
8. Основные элементы методики полевого опыта.
9. Специальные методы научного исследования.
10. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта (рендомизированные, стандартные и систематические).
11. Рендомизированный латинский квадрат, метод рендомизированных расщепленных делянок.
12. Выбор участка для полевых опытов.
13. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.
14. Полевой опыт – сущность и отличие его от других методов исследования.
15. Виды полевых опытов.
16. Планирование схем однофакторных.
17. Значение многофакторных опытов. Планирование многофакторных опытов. Полный факториальный эксперимент.
18. Планирование учитываемых показателей. Требования, предъявляемые к взятию проб. Сроки и частота проведения наблюдений.
19. Выбор объектов и основных элементов исследований.

20. Выбор темы исследований, выдвижение рабочей гипотезы, планирование основных элементов методики полевого опыта.
21. Площадь, форма и направление опытной делянки
22. Теоретические основы планирования опытов.
23. Программа и методика исследований.
24. Понятие о нулевой гипотезе и методах ее проверки.
25. Планирование объема выборки.
26. Закладка полевых опытов. Уход за междурядьями в садах.
27. Генеральная совокупность и выборка.
28. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
29. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
30. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
31. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
32. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
33. Учеты и наблюдения с семечковыми культурами
34. Учет урожая и изучение качества плодов семечковых культур.
35. Учеты и наблюдения с косточковыми культурами
36. Учет урожая и изучение товарных качеств плодов косточковых культур.
37. Учеты и наблюдения в плодовом питомнике.
38. Фенологические наблюдения и учет урожая в опытах с ягодными культурами.
39. Составление схем опытов и выбор контролей в опытах с овощными культурами в открытом грунте.
40. Методика учета урожая и учет качества овощей в открытом грунте.
41. Подбор посевного и посадочного материала, посев (посадка) и уход овощами на опытном участке.
42. Учеты и наблюдения за овощными культурами в защищенном грунте.
43. Учеты и наблюдения в опытах с виноградом.
44. Подготовка опыта к уборке и учету урожая. Понятие о выключках.
45. Разбивка участка под опыт.
46. Оценка значимости разности между средними по наименьшей существенной разности-НСР.
47. Критерии достоверности (существенности).
48. Примерные схемы опытов и изучаемые показатели в опытах с цветочными культурами.
49. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии.
50. Статистические характеристики качественной изменчивости.
51. Статистические характеристики количественной изменчивости.
52. Дисперсионный анализ результатов вегетационных опытов.

53. Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе.
54. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта. Дисперсионный анализ многофакторного (двухфакторного) полевого опыта.
55. Основные задачи математической статистики.
56. Округление опытных данных и вычисление средних арифметических.
57. Первичные и основные документы исследования. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам.
58. Основные условия эффективного применения ковариации для статистического выравнивания неконтролируемых условий опыта. Пробит-анализ
59. Годовой отчет о научных исследованиях и его составные части.
60. Сущность и основы дисперсионного анализа.
61. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
62. Учёт урожая пропашных культур (картофеля, свёклы).

### 8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе обучающийся продемонстрировал владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы научных исследований в садоводстве» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (устный опрос, выполнение практических и ситуационных заданий);
- по результатам выполнения доклада, сообщения;
- по результатам проверки качества конспектов практических работ и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета устный – по билетам. Оценка по результатам зачета – «зачтено» и «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

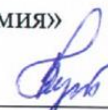
Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам, контрольным вопросам может проводиться в начале или в конце практического занятия в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам дисциплины
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями.	Комплект вопросов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

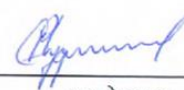
Доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»  
канд. с.-х. наук, В. Г. Кутилкин



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «22» апреля 2022г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
д. с.-х. наук, профессор С. Н. Зудилин



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии агрономического факультета  
канд. биол. наук, доцент Л. Н. Жичкина



подпись

Руководитель ОПОП ВО  
канд. с.-х. наук, доцент Е. Х. Нечаева



подпись

Начальник УМУ  
канд. техн. наук, доцент С. В. Краснов



подпись