

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»**

Направление подготовки: *35.03.01 Лесное дело*

Профиль: *Лесное хозяйство*

Название кафедры: *Землеустройство, почвоведение и агрохимия*

Квалификация: *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований в лесном хозяйстве» является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач, знаний и умений по основам методики научных исследований, закладки опытов с лесными и декоративными культурами, использованию математической статистики для анализа биологических явлений и процессов.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- изучить методы закладки и проведения исследований лесных и урбо-экосистем;
- изучить методику оценки испытываемых культур, сортов, приёмов технологий выращивания, ухода, воспроизводства леса на основе статистической обработки данных научных исследований;
- овладеть знаниями и навыками выбора, подготовки земельного участка; организации исследовательских работ на опытном участке; отбора почвенных и растительных образцов; оценки качества древесины и лесных насаждений; оформления научной документации;
- овладеть навыками и знаниями по организации и проведению опытов в условиях лесного хозяйства.

## 2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.37 «Основы научных исследований в садоводстве» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины предусмотренные учебным планом бакалавриата по направлению 35.03.01 «Лесное дело» профиль: «Лесное хозяйство».

Дисциплина изучается в 4 семестре на 2 курсе очной формы обучения, в 1 сессию на 3 курсе заочной формы 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	ИД-1. Анализирует задачу, выделяя ее

	поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	базовые составляющие. ИД-2. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации необходимой, для решения поставленных задач. ИД-3. Выбирает вариант решения задачи на основе критического анализа и системного подхода.
ОПК-5.	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 Знает методики проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности ИД-2 Может организовать проведение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности ИД-3 Может планировать и принимать участие в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

#### 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 4 (17)
		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), в том числе:</b>		36	2,35	36
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	50		50
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18		18
В сессию	Экзамен	36		36
<b>Вид промежуточной аттестации (зачёт)</b>		экзамен		экзамен
<b>Общая трудоемкость, час</b>		108	38,35	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3

### для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Сессия (кол-во недель в сессии)
		Всего часов	Объем контактной работы	1 (3)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		10	10	10
в том числе:	Лекции	4	4	4
	Лабораторные работы	6	6	6
<b>Самостоятельная работа студента (всего), в том числе:</b>		89	2,35	89
СРС в семестре	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	80		80
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	9		9
СРС в сессию:	Экзамен	9	2,35	9
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		экзамен		экзамен
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		108	12,35	108
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		3		3

### 4.2 Тематический план лекционных занятий

#### для очной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч
1.	Наука и научные исследования	2
2.	Методологические основы научных исследований	2
3.	Требования к планированию и проведению опытов. Основные элементы методики полевого опыта	2
4.	Организация научных исследований	2
5.	Подготовительный этап научно-исследовательской работы	2
6.	Проведение полевого опыта. Документация при проведении исследований	2
7.	Статистические методы проверки гипотез	2
8.	Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы	2
9.	Написание научной работы. Литературное оформление и защита научных работ	2
<b>Всего:</b>		<b>18</b>

### для заочной формы обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	2	3
1	Наука и научные исследования. Методологические основы научных исследований	2
2	Организация научных исследований	2
<b>Всего</b>		<b>4</b>

#### 4.3 Тематический план практических занятий

*Данный вид работы не предусмотрен учебным планом*

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

### для очной формы обучения

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

## 4.5 Самостоятельная работа

### для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
1	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	18
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 экзамену	Изучение (повторение) вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	36
<b>ИТОГО</b>			<b>72</b>

### для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Наименование (содержание работы)	Объем, акад. часов
	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине, поиск и сбор информации в периодических печатных и интернет-изданиях.	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
	Подготовка к экзамену	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение.	9
<b>ИТОГО</b>			<b>98</b>

## **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 выбрать 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 экзамену**

При подготовке к экзамену, 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 Учебная I	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 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
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.

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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 лесном хозяйстве» включает отчет по лабораторным работам.

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

- 1 Виды методов размещения вариантов по делянкам полевого опыта.
- 2 Систематические методы размещения вариантов по делянкам полевого опыта.
- 3 Стандартные методы размещения вариантов по делянкам полевого опыта.
- 4 Рендомизированные методы размещения вариантов по делянкам полевого опыта.
- 5 Латинский квадрат.
- 6 Метод расщепленных делянок.

- 7 1. Понятие биометрии и условия её применения.
- 8 2. Виды изменчивости.
- 9 3. Статистические характеристики количественной изменчивости.
- 10 4. Способ определения сумм квадратов отклонений?
- 11 5. Что такое вариационный ряд, варианта, частота, вариация, объём выборки.
- 12 6. Что понимается под группировкой? Порядок группировки.
- 13 7. Как делается вывод по графическому изображению вариационного ряда?
- 14 В каких случаях применяется  $\chi^2$  «хи-квадрат»?
- 15 По какой формуле рассчитывают  $\chi^2$  «хи-квадрат»?
- 16 Для определения чего используют  $\chi^2$  «хи-квадрат»?
- 17 Как проводится вычисление статических показателей при малом числе наблюдений.
- 18 Как проводится восстановление утраченных данных.
- 19 По каким формулам вычисляют среднеарифметическое значение, среднеквадратическое отклонение?
- 20 По каким формулам определяют коэффициент варьирования и ошибку среднего значения?
- 21 По каким формулам определяют точность опыта и достоверность среднего значения?
- 22 Для чего проводится статистическая обработка результатов исследования?
- 23 Особенности дисперсионного анализа результатов опыта с выпавшими датами.
- 24 Как сделать вывод о существенности различий между средними по вариантам опыта?
- 25 Схема (модель) дисперсионного анализа данных полевого опыта.
- 26 Сущность и схема дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом рендомизированных повторений.
- 27 Принципиальное отличие дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом рендомизированных повторений от опыта с расщепленными делянками.
- 28 Что понимается методом расщепленных делянок?
- 29 Что понимается под методом рендомизированных повторений?
- 30 Что понимается под корреляцией?
- 31 Какие виды корреляции Вы знаете?
- 32 Формулы для определения коэффициентов прямолинейной корреляции.
- 33 Приведите примеры использования корреляции и регрессии в научных исследованиях по лесному хозяйству.
- 34 Что понимается под регрессионным анализом? В каких случаях он проводится?
- 35 Понятие о планировании опыта.
- 36 Что понимают под программой исследований?

- 37 Особенности схем однофакторного и многофакторных опытов.
- 38 Особенности ориентации делянок на территории опытного участка.
- 39 Техника закладки и проведения полевого опыта.
- 40 Принципы планирования наблюдений и анализов в полевом опыте.
- 41 Как разрабатывается программа наблюдений и анализов в опыте?

### **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 частит 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 десятистыми 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  $C$ :

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

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

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

– 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.).

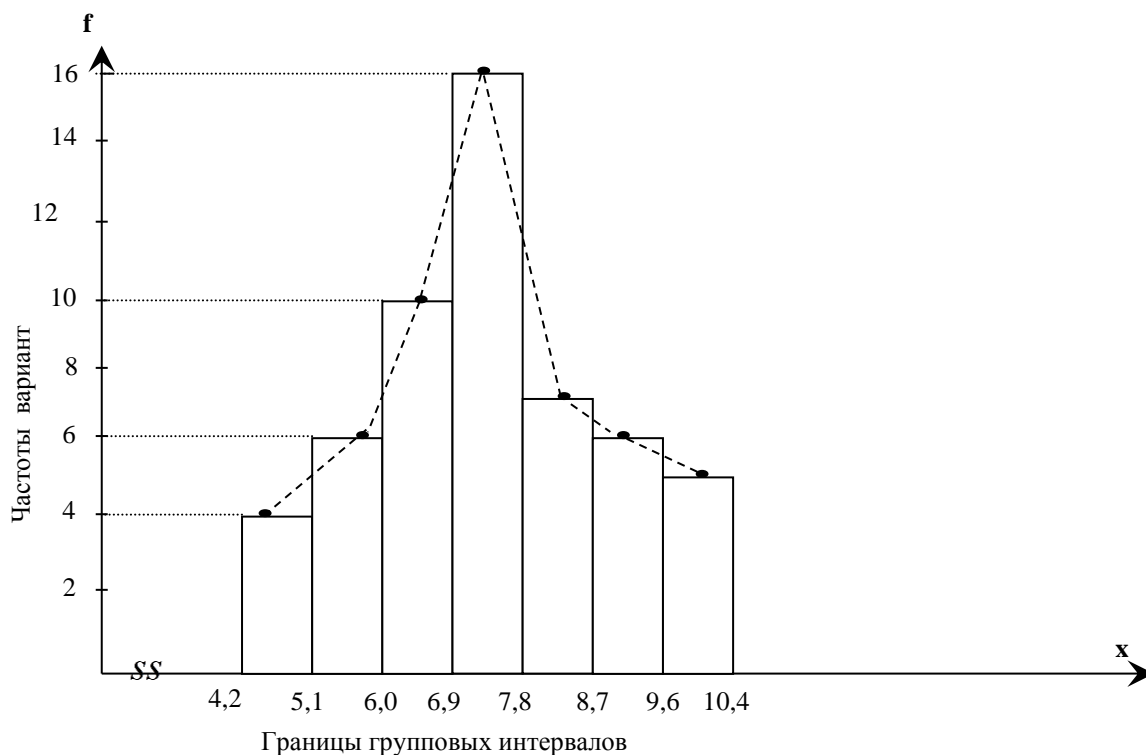


Рис. Гистограмма распределения длины бобов овощного гороха

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 экзамена.

Зачёт по дисциплине проводится по билетам, содержащим 3 вопроса.

#### *Пример экзаменационного билета*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

Направление подготовки: ***35.03.01 Лесное дело***  
Профиль подготовки: ***Лесное хозяйство***  
Кафедра: ***Землеустройство, почвоведение и агрохимия***  
Дисциплина: ***Основы научных исследований в лесном хозяйстве***

#### **Билет № 1**

1. Прямые и относительные признаки в опытной работе.
2. Понятие науки (определение, функции), классификация наук.
3. Подбор объектов исследования в лесоводственных исследованиях.

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

#### *Перечень вопросов к экзамену*

1. Прямые и относительные признаки в опытной работе.
2. Понятие науки (определение, функции), классификация наук.
3. Подбор объектов исследования в лесоводственных исследованиях.
4. Уровни и виды научных исследований.
5. Структура научной работы.
6. Монография, учебное пособие, реферативные издания, обзорные издания, авторефераты.
7. Эмпирико-теоретические методы исследования.
8. Подготовка к полевым работам.
9. Систематические методы размещения вариантов по делянкам опыта.
10. Формально-логические методы исследования.
11. Поиск и сбор научной информации по теме научных исследований.
12. Стандартные методы размещения вариантов по делянкам опыта.
13. Мыслительно-логические методы исследования



14. Работа с цифрами и процентами.
15. Сущность и основы дисперсионного анализа.
16. Теория, ее структурные элементы и методы исследования.
17. Язык, стиль научной работы, сокращение слов.
18. Значение корреляционного и регрессионного анализов в опытной работе.
19. Объекты научных исследований в лесном хозяйстве.
20. Оформление научной статьи.
21. Статистические характеристики количественной изменчивости.
22. Выбор темы и этапы научно-исследовательской работы.
23. Доклад на научной конференции.
24. Статистические характеристики качественной изменчивости.
25. Опытное дело, эксперимент, вариант, стандарт, схема опыта.
26. Виды вегетационных опытов. Техника проведения вегетационных опытов.
27. Понятие о регрессии и коэффициенте регрессии.
28. Опытная делянка, повторность и повторение, достоверность опыта (методическая и статистическая).
29. Методика проведения лабораторных и лизиметрических экспериментов.
30. Критерии достоверности (существенности).
31. Ошибка опыта (абсолютная и относительная), точность опыта, корреляция, регрессия.
32. Полевой опыт. Основные требования к полевому опыту.
33. Программа исследований (что устанавливают в ней).
34. Оценка значимости разности между средними по наименьшей существенной разности-НСР.
35. Виды ошибок в полевом опыте и источники их возникновения.
36. Генеральная совокупность и выборка.
37. При изучении лесных культур, какие фазы развития растений учитывают?
38. Основные элементы методики полевого опыта.
39. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
40. Методы сбора исходных данных.
41. Специальные методы научного исследования.
42. Планирование объема выборки.
43. Статистические методы обработки данных.
44. Рендомизированный латинский квадрат, метод рендомизированных расщепленных делянок.
45. Понятие о нулевой гипотезе и методах ее проверки.
46. Площадь, форма и направление опытной делянки
47. Сущность измерительного процесса.
48. Способы механического отбора.
49. Документация и отчетность.

50. Общие принципы и этапы планирования эксперимента.

51. Техника закладки и проведения вегетационных и лесных опытов.

### 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 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

#### Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач по основам научных исследований в агрономии, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи по основам научных исследований в агрономии, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий основ научных исследований в агрономии, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых

		практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)
--	--	---

#### **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 агрономии» 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 (опрос, выполнение лабораторных работ);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций 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 экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена устный – по билетам. Оценка по результатам экзамена – «отлично» «хорошо» «удовлетворительно» и «не удовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются лабораторных 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	2	3	4
1	Устный опрос	Устный опрос по основным терминам, контрольным вопросам может проводиться в начале или в конце лекционного занятия или лабораторной работы в течение 15-20 мин. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам дисциплины
2	Индивидуальные задания	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме.	Комплект заданий по темам дисциплины
3	Экзамен	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 экзамену

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

Рабочую программу разработал:  
доцент кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия»  
канд. с.-х. наук Кутилкин В.Г..

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

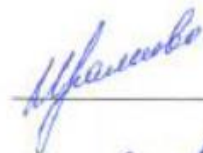
Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Землеустройство, почвоведение и агрохимия» «25» 04 2021 г., протокол № 8.

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


  
\_\_\_\_\_ *подпись*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета  
канд. с.-х. наук, доцент Ю.С. Иралиева

  
\_\_\_\_\_

Руководитель ОПОП ВО  
канд. с.-х. наук, доцент А.А. Крылова

  
\_\_\_\_\_

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

  
\_\_\_\_\_