

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра генетики и селекции

Рег. № АКТРп. 04-01  
ААЗРп. 04-01  
 « 05 » 10 2022 г.

Агрономический факультет  
 Декан агрономического факультета  
 Петров А.Ф.  
 с приказом ректора ФГБОУ ВО  
 Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О

УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета  
 Петров А.Ф.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрономии

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04 Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Агрономия, Защита растений

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 1, 2

Факультет (институт)  
 Агрономический

Очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	5/180		1,2/1
В том числе,				
<i>Контактная работа</i>	48	22		
Занятия лекционного типа	18	6		1,2/1
Занятия семинарского типа	30	16		1,2/1
<i>Самостоятельная работа, всего</i>	132	158		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		1/1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3/Э	Э		1,2/1

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – *бакалавриат* по направлению подготовки 35.03.04 *Агрономия*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 № 699 с изменениями.

**Программу разработал(и):**

Доцент кафедры генетики и селекции

(должность)



подпись

И. В. Кондратьева

ФИО

(должность)

подпись

ФИО

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрономии в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ОПОП (при наличии) направлена на формирование следующих ОПК и ПК компетенций.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы.</i>	<i>ИОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач в агрономии</i>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные проблемы и достижения современной агрономической науки и производства;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать методы и способы нерешенных и возникающих проблем в профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами и способами решения исследовательских задач в агрономии.</li> </ul>
	<i>ИОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно - экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в области агрономии.</i>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ППП для персональных компьютеров при обработке данных исследований, методику компьютерной оценки данных научного исследования, научную, опытно - экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в области агрономии.</li> <li>- методы статистической обработки данных;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в Excel, пользоваться ППП Statistica, обрабатывать и оформлять результаты исследования;</li> <li>- использовать научную, опытно - экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в области агрономии;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования баз данных, информационно-справочных поисковых систем и других Интернет-ресурсов для проведения исследований, навыками работы с ППП;</li> <li>- научной, опытно - экспериментальной и приборной</li> </ul>

	<p><i>ИОПК-4.3. Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач</i></p>	<p>базой для проведения исследований в области агрономии.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цель математической обработки результатов эксперимента, типы статистических моделей, используемые в исследованиях, методику обработки и оформления результатов исследования;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные технологии для обобщения, интерпретации и представления полученных данных в ходе проведения экспериментальных исследований в выбранной сфере деятельности, делать выводы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обработки данных результатов исследований, определения их достоверности.</li> </ul>
<p><i>ПК-1. Способен разработать программы и рабочие планы научных исследований</i></p>	<p><i>ИПК-1.1. Разрабатывает программу и осуществляет планирование научного исследования</i></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы и методы научных исследований в агрономии;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять программу экспериментальных исследований и рабочие планы;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и проведения экспериментальных исследований в соответствии с разработанной программой научных исследований.</li> </ul>
<p><i>ПК-3. Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.</i></p>	<p><i>ИПК-3.1. Проводит подготовку научных отчетов и (публикаций)</i></p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общие положения и структуру научной публикации, требования к составлению таблиц, построению графиков, правила оформления научных отчетов обзоров и научных публикаций;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполнения исследований.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления таблиц, написания научных отчетов и (публикаций), оформления презентаций.</li> </ul>

	ИПК-3.2. Систематизирует научную литературу	<b>знать:</b> - методологию теоретических и экспериментальных исследований в области агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур; <b>уметь:</b> - систематизировать научную литературу по теме исследования; <b>владеть:</b> - навыками работы с научной литературой.
--	--	---

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.01 Методика экспериментальных исследований в агрономии относится к обязательной части блока Б1.

Данная дисциплина является основой для последующего изучения дисциплин: *Математическое моделирование и анализ данных в агрономии*, а также для качественного выполнения *отчетов по практике, курсовых работ, магистерской выпускной квалификационной работы, подготовки статей и профессиональной деятельности.*

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сущность и методы научного исследования	2	2	6	10	ОПК-4
2.	Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним	2	2	8	12	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
3.	Научное содержание основных элементов методики полевого опыта	2	4	8	14	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
4.	Программа экспериментальных исследований.	2	2	14	18	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
5.	Предварительная обработка экспериментальных данных	2	2	6	10	ОПК-4, ПК-1, ПК-3

6.	Проверка статистических гипотез	2	4	8	14	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
7.	Корреляционный анализ	2	4	10	16	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
8.	Регрессионный анализ	2	4	10	16	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
9.	Дисперсионный анализ	2	6	14	22	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
10.	Контрольная работа			12	12	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
11.	Зачет			9	9	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
12.	Экзамен			27	27	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>30</b>	<b>132</b>	<b>180</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

Таблица 2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемы е компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ПЗ)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Сущность и методы научного исследования			12	12	ОПК-4
2.	Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним	2	2	15	19	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
3.	Научное содержание основных элементов методики полевого опыта	2	2	15	19	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
4.	Программа экспериментальных исследований		2	15	17	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
5.	Предварительная обработка экспериментальных данных		2	14	16	ОПК-4, ПК-1, ПК-3



6.	Проверка статистических гипотез		2	12	14	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
7.	Корреляционный анализ		2	16	18	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
8.	Регрессионный анализ		2	16	18	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
9.	Дисперсионный анализ	2	2	16	20	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
10.	Контрольная работа			18	18	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
11.	Экзамен			9	9	ОПК-4, ПК-1, ПК-3
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>158</b>	<b>180</b>	

### 3.1. Содержание отдельных разделов и тем

#### *Тема 1. Сущность и методы научного исследования.*

Понятие «наука». Наука как система общества. Понятие и содержание научного исследования. Научное исследование. Виды уровней научного исследования. Теоретический, эмпирический уровень научного исследования. Приемы и методы научных исследований в агрономии. Типы экспериментов. Этапы научно-исследовательской работы. Роль гипотез и научных проблем в научном исследовании. Содержание научной гипотезы, её выдвижение и обоснование. Требования, предъявляемые к научным гипотезам. Роль гипотез в структуре научного исследования. Методы проверки и подтверждения гипотез. Постановка и формирование научной проблемы. Понятие научной проблемы. Классификация научных проблем. Проблема и проблемная ситуация. Причины образования проблемной ситуации. Требования, предъявляемые к научным проблемам. Выбор и постановка научных проблем. Разработка и решение научных проблем.

Исторические основы возникновения и развития научных исследований. Современное состояние, организация и существующая сеть научных учреждений в РФ.

#### *Тема 2. Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним.*

Требования, предъявляемые к полевому опыту. Виды полевых опытов. Особенности условий проведения полевых опытов и причины варьирования урожайности в них. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.

#### *Тема 3. Научное содержание основных элементов методики полевого опыта.*

Цель и задачи, решаемые в ходе полевого эксперимента. Понятие о методике полевого опыта и составляющих ее элементах. Влияние основных элементов методики полевого опыта (число

вариантов, повторности, повторения, площадь, форма, направления делянки) на ошибку эксперимента. Планирование основных элементов методики полевого опыта, учетов и наблюдений

*Тема 4. Программа экспериментальных исследований. Методики (общая и частные) экспериментальных исследований в агрономии*

Структура программы исследования. Сущность первичной обработки данных. Общая методика экспериментальных исследований. Основные этапы (например, предварительные эксперименты; поисковые эксперименты; выделение факторов, существенно влияющих на процесс). Частные методики экспериментальных исследований в агрономии. Качественные и количественные методики исследований.

*Тема 5. Предварительная обработка экспериментальных данных*

Цель предварительной обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Вычисление характеристик эмпирических распределений (выборочных характеристик). Моменты. Отсев грубых погрешностей. Полигон и гистограмма частот распределения. Проверка гипотезы нормальности.

*Тема 6. Проверка статистических гипотез*

Необходимость проверки гипотез в статистическом анализе. Общий принцип проверки гипотез. Параметрические критерии. Значение функции правдоподобия при проверке гипотез, четыре возможных исхода. Уровень значимости. Критическая область. Основная и альтернативная (конкурирующая) гипотезы. Понятия значимости и незначимости. Четыре вида альтернативных гипотез и их графическая интерпретация. Непараметрические критерии. Критерий знаков. Критерий согласия К. Пирсона.

*Тема 7. Корреляционный анализ*

Понятие о корреляционном анализе. Коэффициент корреляции как оценка связи факторов. Пример проверки гипотезы о нормальном распределении совокупности двух случайных величин. Понятие о корреляционной модели. Оценка тесноты связи факторов по доверительному интервалу для коэффициента корреляции и по корреляционному отношению. Алгоритм проведения корреляционного анализа.

*Тема 8. Регрессионный анализ*

Понятие о регрессионном анализе. Регрессия. Регрессионная модель. Виды регрессионных моделей. Алгоритм регрессионного анализа. Необходимость учета физических свойств явления. Метод наименьших квадратов как частный случай метода наибольшего правдоподобия. Исследование вида и формы связи параметров по статистическим данным с помощью регрессионного анализа. Примеры проведения регрессионного анализа.

*Тема 9. Дисперсионный анализ*

Основы дисперсионного анализа. Задачи дисперсионного анализа. Способы выполнения основных требований дисперсионного анализа. Основная идея дисперсионного анализа. Существенные предположения дисперсионного анализа. Однофакторная дисперсионная модель. Пример оценки существенности влияния входного фактора на выходной в однофакторном эксперименте с помощью критерия Фишера. Многофакторная дисперсионная модель.

## **4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **4.1. Список основной литературы**

- ✓ 1. Кирюшин, Б. Д. Основы научных исследований в агрономии: учебник / Б. Д. Кирюшин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. – СПб.: ООО «Квадро», 2013. – 408 с.; ISBN 978-5-906371-08-9





## 4.2. Список дополнительной литературы

1. Некрасова, Е. В. Основы научных исследований в агрономии: учебное пособие / Е. В. Некрасова, Т. В. Маракаева, А. А. Калошин. — Омск: Омский ГАУ, 2018. — 85 с. — ISBN 978-5-89764-754-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2. Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум : учебное пособие / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов. — Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181218>

3. Шахова, О. А. Статистическая обработка результатов исследований : учебное пособие / О. А. Шахова. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-98249-132-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208433>

## 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	ЭБС издательство «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2.	ЭБС издательство «Инфра-М»	<a href="http://znanium.com">znanium.com</a>
3.	Электронное руководство пользователей пакета Statistica 6.0	<a href="http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm">http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm</a>

## 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Методика экспериментальных исследований в агрономии: метод. указания/Новосиб. гос. аграр.ун-т., агроном. факт; сост. И.В. Кондратьева. – 2019 - 60 с.

2. Методика экспериментальных исследований в агрономии: метод. указания по выполнению контр. работы/ Новосибир. гос. аграр.ун-т., агроном. факт; сост. И.В. Кондратьева. – 2019 - 15 с.

## 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Сущность и методы научного исследования	18 слайдов
2.	Презентация	Особенности условий проведения полевых опытов и основные требования, предъявляемые к ним	12 слайдов
3.	Презентация	Научное содержание основных элементов методики полевого опыта	20 слайдов
4.	Презентация	Программа экспериментальных исследований.	18 слайдов
5.	Презентация	Предварительная обработка экспериментальных данных	15 слайдов
6.	Презентация	Проверка статистических гипотез	12 слайдов
7.	Презентация	Корреляционный анализ	15 слайдов
8.	Презентация	Регрессионный анализ	14 слайдов
9.	Презентация	Дисперсионный анализ	18 слайдов

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-327	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, компьютер
Д-236	Аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторно-практических занятий	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, переносной ноутбук

## **6. Порядок аттестации студентов по дисциплине**

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

### **Оценка знаний студентов на зачете:**

– «зачтено» выставляется студенту, который твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу, без существенных неточностей отвечает на вопросы, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических заданий.

– «незачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает принципиальные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

### **Оценка знаний студентов на экзамене:**

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» сентября 2022  
№\_7\_

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «30» \_ сентября\_\_ 2022 № \_\_3\_\_

Заведующий кафедрой

(должность)

подпись

А.В. Кочетов

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

Е.В. Пальчикова

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ,  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-  
ы): \_\_\_\_\_

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ,  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-  
ы): \_\_\_\_\_

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

(должность)

подпись

ФИО