

# ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра селекции, генетики и лесоводства

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № Агрон.03-34

Декан агрономического  
факультета

«10» мая 2017 г.



А.Н. Мармулев

(ФИО)

(подпись)

10.05.17 г.

ФГОС 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.ОД.11 Статистический анализ в агрономии**  
**35.03.04 Агрономия**

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур. Защита растений  
основной вид деятельности: **производственно-технологическая**  
дополнительный вид деятельности: **научно-исследовательская**  
(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 3

Факультет: агрономический

Очная

очная, заочная, очно-заочная

### Объем дисциплины (модуля)

| Вид занятий                                 | Объем занятий<br>[зачетных ед./часов] |         |              | Семестр |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|---------|--------------|---------|
|                                             | очная                                 | заочная | Очно-заочная |         |
| <b>Общая трудоемкость по учебному плану</b> | 2 / 72                                |         |              | 3       |
| В том числе,                                |                                       |         |              |         |
| <b>Контактная работа</b>                    | 32                                    |         |              |         |
| Лекции                                      | 16                                    |         |              |         |
| Практические (семинарские) занятия          | 16                                    |         |              |         |
| <b>Самостоятельная работа, всего</b>        | 40                                    |         |              |         |
| <b>В том числе:</b>                         |                                       |         |              |         |
| Курсовой проект (курсовая работа)           |                                       |         |              |         |
| Контрольная работа / реферат                | К.р.                                  |         |              | 3       |
| Форма контроля                              |                                       |         |              |         |
| Экзамен (зачет)                             | Зачет                                 |         |              | 3       |

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 04. 12. 2015 г. № 1431

**Программу разработал (и):**

Доцент кафедры селекции  
генетики и лесоводства, к.с.-х.н.



Кондратьева И.В.

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

### **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- основные математические модели, используемые при обработке результатов биологических исследований.

**уметь:**

- проводить первичную обработку результатов эксперимента;
- устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака;
- определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов совокупности;
- изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака и прогнозировать показатели-отклики при заданных значениях воздействующих факторов;
- формулировать и проверять необходимые статистические гипотезы.

**владеть:**

- основными приемами обработки экспериментальных данных и методами их интерпретации.

### **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Статистический анализ в агрономии в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

1. Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

3. Способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов (ПК-4).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

| № п/п     | Осваиваемые знания, умения, навыки                                                                                                                                        | Формируемые компетенции (ОПК, ПК) |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                             |                                   |
| 1.1       | основные математические модели, используемые при обработке результатов биологических исследований                                                                         | ОПК-2, ПК-4                       |
| <b>2.</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                             |                                   |
| 2.1.      | проводить первичную обработку результатов эксперимента                                                                                                                    | ОПК-2, ПК-4                       |
| 2.2       | устанавливать характер и тип распределения объектов с разными параметрами признака                                                                                        |                                   |
| 2.3       | определять величину и направление связи между переменными величинами признаков объектов совокупности                                                                      |                                   |
| 2.4       | изучать степень влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака и прогнозировать показатели-отклики при заданных значениях воздействующих факторов |                                   |
| 2.5       | формулировать и проверять необходимые статистические гипотезы                                                                                                             |                                   |
| <b>3.</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                           |                                   |
| 3.1.      | основными приемами обработки экспериментальных данных и методами их интерпретации                                                                                         | ПК-4                              |

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

Дисциплина Б1.В.ОД.11 Статистический анализ в агрономии относится к вариативной части, обязательных дисциплин.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Математика», «Генетика» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Селекция сельскохозяйственных культур», «Генетика количественных признаков», «Растениеводство». «Сельскохозяйственная фитопатология», «Сельскохозяйственная энтомология».

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем                                                    | Количество часов |                               |                             |               | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------------------------|
|          |                                                                                | Лекции (Л)       | Вид занятия (ЛР, ПЗ, семинар) | Самостоятельная работа (СР) | Всего по теме |                                  |
| 1        | 2                                                                              | 3                | 4                             | 5                           | 6             | 7                                |
|          | Семестр № 3                                                                    |                  |                               |                             |               |                                  |
| 1.       | Предмет, методы и значение дисциплины                                          | 2                | -                             | 1                           | 3             | ОПК-2                            |
| 2.       | Статистические показатели, характеризующие количественную изменчивость         | 2                | 2                             | 4                           | 8             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 3.       | Типы распределений и их закономерности                                         | 2                | 2                             | 2                           | 6             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 4.       | Оценка параметров генеральной совокупности                                     | 2                | 2                             | 2                           | 6             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 5.       | Статистические критерии параметрической статистики                             | 2                | 2                             | 2                           | 6             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 6.       | Оценка связи между признаками                                                  | 2                | 3                             | 2                           | 7             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 7.       | Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие | 2                | 3                             | 4                           | 9             | ОПК-2, ПК-4                      |
| 8.       | Статистический анализ качественных признаков                                   | 2                | 2                             | 2                           | 6             | ОПК-2, ПК-4                      |
|          | Контрольная работа                                                             |                  |                               | 12                          | 12            |                                  |
|          | Зачет                                                                          |                  |                               | 9                           | 9             |                                  |
|          | <b>Итого</b>                                                                   | <b>16</b>        | <b>16</b>                     | <b>40</b>                   | <b>72</b>     |                                  |

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

### ***3.1. Содержание отдельных разделов и тем***

#### **Тема 1. Предмет, методы и значение статистического анализа в агрономии**

История развития биометрии и ее роль в биологии, агрономии. Предмет, методы и задачи. Генеральная и выборочная совокупности. Классификация признаков биологических объектов.

## **Тема 2. Статистические показатели, характеризующие количественную изменчивость**

Основные типы распределения: нормальное (Гаусса), биномиальное, Пуассона, эксцессивное. Средние величины: мода, медиана, средняя арифметическая и их свойства. Показатели изменчивости признака: дисперсия, варианса, стандартное отклонение, коэффициент вариации. Типы группировки экспериментальных данных. Ранжирование данных. Вариационный ряд. Графическое изображение распределений: полигон, гистограмма.

## **Тема 3. Типы распределений и их закономерности**

Нормальное распределение (Гаусса). Вероятность встречаемости различных вариантов в нормальном распределении. Асимметрия. Эксцесс. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

## **Тема 4. Оценка параметров генеральной совокупности**

Статистические гипотезы. Характеристика параметров генеральной совокупности. Доверительные границы и интервалы для математического ожидания и для среднего квадратического отклонения. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.

## **Тема 5. Статистические критерии параметрической статистики.**

Достоверность различий средних арифметических двух выборочных совокупностей. Критерий Стьюдента. Наименьшая существенная разность (НСР). Критерий хи-квадрат.

## **Тема 6. Оценка связи между признаками**

Коэффициент регрессии. Коэффициент корреляции – мера сопряженной изменчивости признаков. Корреляционная матрица - способ графического изображения силы связи между признаками и метод оценки коэффициента корреляции. Достоверность коэффициента корреляции. Построение линии регрессии. Криволинейная и прямолинейная регрессия.

## **Тема 7. Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие**

Общие признаки дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель). Критерий достоверности. Однофакторный дисперсионный анализ (случайная модель). Организация и анализ однофакторного дисперсионного комплекса для случайной модели. Коэффициент внутриклассовой корреляции. Критерий достоверности. Двухфакторный дисперсионный анализ (фиксированная модель). Оценка средних квадратов. Сравнение средних значений выборочных совокупностей. Построение двухфакторного дисперсионного анализа для случайной модели и его анализ. Организация и анализ одно- и двухфакторного дисперсионных комплексов по признакам с альтернативной вариацией.

## Тема 8. Статистический анализ качественных признаков

Вероятность. Частоты. Среднее квадратическое отклонение, стандартная ошибка. Сравнение двух распределений признака с альтернативной изменчивостью. Малые и нулевые частоты. Преобразование Фишера. Метод Ван дер Вардена.

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

#### 4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 264 с

#### 4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Васильева Л.А. Статистические методы в биологии: Учебное пособие к курсу лекций «Биометрия» / Л.А. Васильева – Новосибирск. 2004. – 127 с
- ✓ 2. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 484 с.

#### 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 издательства «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 (модуля) и самостоятельной работы

1. Статистический анализ в агрономии / метод. пособие для практических занятий и самостоятельной работы / сост.: И.В. Кондратьева, М.Л. Кочнева, Р.А. Цильке / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016.- 54 с.

2. Статистический анализ в агрономии: метод указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы / сост.: И.В. Кондратьева / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016.- 19 с.

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

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

| № п/п | Наименование                                                 | Кол-во ключей | Тип лицензии или правообладатель |
|-------|--------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|
| 1.    | <i>MS Windows 2007</i>                                       | <i>14</i>     | <i>Microsoft</i>                 |
| 2.    | <i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i> | <i>14</i>     | <i>Microsoft</i>                 |
| 3.    | <i>Броузер Mozilla FireFox</i>                               | <i>14</i>     | <i>Mozilla Public License</i>    |
| 4.    | <i>Почтовый клиент Thunderbird</i>                           | <i>14</i>     | <i>Mozilla Public License</i>    |
| 5.    | <i>Файловый менеджер FreeCommande</i>                        | <i>14</i>     | <i>Бесплатная</i>                |

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

| № п/п | Тип         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Примечание                                                                                                                |
|-------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Презентация | <i>Предмет, методы и значение дисциплины</i><br><i>Типы распределений и их закономерности</i><br><i>Оценка параметров генеральной совокупности</i><br><i>Оценка связи между признаками</i><br><i>Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие</i><br><i>Статистический анализ качественных признаков</i> | <i>27 слайдов</i><br><i>12 слайдов</i><br><i>6 слайдов</i><br><i>17 слайдов</i><br><i>16 слайдов</i><br><i>19 слайдов</i> |

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

| № аудитории | Тип аудитории                                                                                                       | Перечень оборудования                                                                    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Д-236       | Аудитория для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций | Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, переносной ноутбук |

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

| № п/п | Тема                                                                           | Кол-во часов | Вид учебных занятий | Используемые интерактивные образовательные технологии | Формируемые компетенции (ОК, ПК) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1.    | Статистические показатели, характеризующие количественную изменчивость         | 2            | ПЗ                  | Обучение в командах                                   | ОПК-2, ПК-4                      |
| 2.    | Статистические критерии параметрической статистики.                            | 2            | ПЗ                  | Обучение в командах                                   | ОПК-2, ПК-4                      |
| 3.    | Типы распределений и их закономерности                                         | 1            | Л                   | Лекция<br>визуализация                                | ОПК-2, ПК-4                      |
| 4.    | Оценка связи между признаками.                                                 | 2            | ПЗ                  | Обучение в командах                                   | ОПК-2, ПК-4                      |
| 5.    | Анализ компонентов общего разнообразия: факториальное и случайное разнообразие | 2            | ПЗ                  | Обучение в командах                                   | ОПК-2, ПК-4                      |
| 6.    | Статистический анализ качественных признаков                                   | 2            | ПЗ                  | Обучение в командах                                   | ОПК-2, ПК-4                      |

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

Контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в следующих формах.

**Входящий контроль** проводится с целью установления остаточных знаний по базовым дисциплинам в виде тестирования на первом практическом занятии. Текущий контроль осуществляется тестированием и опросом по отдельным темам.

**Промежуточный контроль** проводится с целью установления уровня освоения материала по самостоятельным разделам в виде письменного опроса, самостоятельное выполнение студентами домашних заданий - решение задач, тестирования, и семинарских занятий.

**Итоговый контроль** – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения в форме зачета в устной форме.

### **Критерии оценки:**

«**зачет**» выставляется студенту, если студент демонстрирует: знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей; полную степень обоснованности аргументов и обобщений, всесторонность раскрытия вопросов; способность к обобщению. Соблюдает логичность и последовательность изложения материала. Использует корректную аргументацию и систему доказательств, достоверные примеры;

«**незачет**» выставляется студенту, если студент демонстрирует: незнание фактического материала; неполную степень обоснованности аргументов и обобщений. Допускает в ответе на вопросы грубые ошибки; при изложении материала отсутствуют логические взаимосвязи между понятиями; не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от 24.04.2017 г. № 5.

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры

протокол от «03» мая 2017 г. № 13

Заведующий кафедрой

Д.б.н.

(должность)



подпись

Гончаров Н.П.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

К.п.н.

(должность)



подпись

Медяков Е.Г.

ФИО