

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра ветеринарной генетики и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ПЖ.03-59

«05» мая 2017г.

Декан Биолого-  
технологического факультета  
Жучаев К.В.



ФГОС 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.4.1 Прикладная статистика

19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Код и наименование направления подготовки

профиль: **Технология мяса и мясных продуктов**

основной вид деятельности: **научно-исследовательская**

дополнительный вид деятельности: **производственно-технологическая**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 2

Семестр: 4

БТФ

очная

Форма обучения

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	Очно- заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	3/108			4
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	50			
Лекции	18			
Практические (семинарские) занятия	32			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	58			
В том числе:				
Курсовой проект (курсовая работа)				
Контрольная работа / реферат	К.р.			4
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	Зачёт			4

Новосибирск 2017



Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 №199.

**Программу разработал(и):**

Профессор кафедры ветеринарной генетики  
и биотехнологии, доктор биол. наук,  
профессор

(должность)



подпись

С.Г. Куликова

ФИО

Профессор кафедры ветеринарной генетики  
и биотехнологии, доктор с. – х. наук,  
профессор

(должность)



подпись

В.Н. Дементьев

ФИО

**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:**

- термины прикладной статистики, методы группировки данных, алгоритмы вычисления показателей описательной статистики при разном объеме выборки, методы сравнения выборочных совокупностей и тестирование статистических гипотез, особенности применения методов параметрической и непараметрической статистики, способы вычисления показателей связи, степени влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака.

**уметь:**

- выбирать статистический метод обработки, анализа и синтеза производственной и сельскохозяйственной информации, формулировать соответствующие статистические гипотезы;

- обобщать, анализировать и интерпретировать полученные результаты эксперимента и сравнивать их со стандартами.

**владеть:**

- методологией статистического исследования, методами сбора и группировки первичных данных, современными статистическими методами для обработки производственной и сельскохозяйственной информации.

**1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина Статистические методы обработки экспериментальных данных в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующей профессиональной компетенции:

1. Способностью обрабатывать текущую производственную информацию, анализировать полученные данные и использовать их в управлении качеством продукции (ПК-6).

2.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3
<b>1</b>	<b>Знать:</b>	
1.1	термины прикладной статистики, методы группировки данных, алгоритмы вычисления показателей описательной статистики при разном объеме выборки, методы сравнения выборочных совокупностей и тестирование статистических гипотез, особенности применения методов параметрической и непараметрической статистики, способы вычисления показателей связи, степени влияния того или иного фактора на изменчивость анализируемого признака	ПК-6
<b>2.</b>	<b>Уметь:</b>	

1	2	3
2.1	выбирать статистический метод обработки, анализа и синтеза производственной и сельскохозяйственной информации, формулировать соответствующие статистические гипотезы	ПК-6
2.2	обобщать, анализировать и интерпретировать полученные результаты эксперимента и сравнивать их со стандартами	
<b>3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.1	методологией статистического исследования, методами сбора и группировки первичных данных, современными статистическими методами для обработки производственной и сельскохозяйственной информации	ПК-6

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.4.1 Прикладная статистика относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» дисциплин по выбору.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Информатика», «Математика» и является основой для последующего изучения дисциплин «Методика научных исследований в пищевой отрасли», «Компьютеризация производства», государственной итоговой аттестации в части подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, а также профессиональной деятельности.

## 3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2.1. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр № 4</b>					
<b>1.</b>	<b>Статистические методы обработки экспериментальных данных</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>ПК-6</b>
1.1.	Предмет, методы и значение дисциплины. Группировка данных выборочных совокупностей	2	2	2	8	
1.2.	Показатели описательной статистики: Средние величины и параметры разнообразия признака	2	4	4	10	
1.3.	Типы распределений и их закономерности	2	2	2	6	

<b>2.</b>	<b>Достоверность статистических показателей</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>ПК-6</b>
1	2	3	4	5	6	7
2.1.	Оценка параметров генеральной совокупности по параметрам выборочной совокупности	2	2	2	6	
	Сравнение двух выборочных совокупностей		2	2	4	
<b>3.</b>	<b>Оценка связи между признаками</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>ПК-6</b>
3.1.	Корреляционный анализ	2	4	6	12	
	Регрессионный анализ	2	2	4	8	
<b>4.</b>	<b>Анализ качественной изменчивости</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>ПК-6</b>
4.1.	Статистический анализ признаков с альтернативной изменчивостью	2	4	3	9	
<b>5.</b>	<b>Методы сравнения распределений</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>ПК-6</b>
5.1.	Методы Хи-квадрат ( $\chi^2$ ), Колмогорова-Смирнова, Манна-Уитни	2	4	4	10	
<b>6.</b>	<b>Дисперсионный анализ</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>ПК-6</b>
6.1.	Основные принципы дисперсионного анализа	2		2	4	
6.2.	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ для количественных признаков		4	2	6	
6.3.	Однофакторный и двухфакторный анализ для качественных признаков		2	4	6	

	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	ПК-6
1	2	3	4	5	6	7
	Подготовка к зачету			9	9	ПК-6
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>32</b>	<b>58</b>	<b>108</b>	

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

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

#### **Раздел 1. Статистические методы обработки экспериментальных данных**

##### **Тема 1.1. Предмет, методы и значение дисциплины**

Классификация признаков биологических объектов. Генеральная и выборочные совокупности. Группировка данных выборочных совокупностей. Объем совокупности, варианта. Ранжирование данных. Вариационный ряд. Мода, медиана. Графическое изображение распределений. Полигон, гистограмма. Асимметрия. Эксцесс.

##### **Тема 1.2. Показатели описательной статистики: Средние величины и параметры разнообразия признака**

Параметры, характеризующие среднее значение и вариабельность признака в совокупностях. Виды средних величин. Средневзвешенное значение. Свойства среднего значения признака. Дисперсия, варианса, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Оценка среднего значения и разнообразия по данным без группировки в вариационный ряд и сгруппированным в вариационный ряд. Оценка среднего значения и разнообразия прямым способом, методом условных отклонений и методом сумм.

##### **Тема 1.3. Типы распределений и их закономерности**

Нормальное распределение (Гаусса). Нормированное отклонение. Вероятность встречаемости различных вариантов в нормальном распределении. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона.

#### **Раздел 2. Достоверность статистических показателей**

##### **Тема 2.1. Оценка параметров генеральной совокупности по параметрам выборочной совокупности. Сравнение двух выборочных совокупностей**

Стандартная ошибка. Доверительные интервалы для математического ожидания и для среднего квадратического отклонения. Характеристика статистических гипотез ( $H_0$  и  $H_1$ ). Достоверность различий средних двух выборочных совокупностей. Критерий Стьюдента.

#### **Раздел 3. Оценка связи между признаками**

##### **Тема 3.1. Корреляционный анализ**

Коэффициент корреляции – мера сопряженной изменчивости признаков. Корреляционная матрица – способ графического изображения силы связи между признаками и метод оценки коэффициента корреляции. Доверительные интервалы. Достоверность коэффициента корреляции.

##### **Тема 3.2. Регрессионный анализ**

Прямолинейная и криволинейная регрессия. Оценка коэффициентов регрессии. Построение линии прямолинейной регрессии.

#### **Раздел 4. Анализ качественной изменчивости**

#### **Тема 4.1. Статистический анализ признаков с альтернативной изменчивостью**

Параметры биномиального распределения. Вероятность. Частоты, среднее квадратическое отклонение, стандартная ошибка. Сравнение двух распределений признака с альтернативной изменчивостью. Малые частоты. Преобразование Фишера. Метод Ван дер Вардена.

#### **Раздел 5. Методы сравнения распределений**

##### **Тема 5.1. Методы Хи-квадрат ( $\chi^2$ ), Колмогорова-Смирнова, Манна-Уитни**

Метод  $\chi^2$ , Смирнова-Колмогорова и др. методы непараметрической статистики. Построение и анализ 4-х, 6-ти и более полных таблиц.

#### **Раздел 6. Дисперсионный анализ**

##### **Тема 6.1. Основные принципы дисперсионного анализа**

Общие признаки дисперсионного анализа. Виды дисперсионных комплексов. Коэффициент внутриклассовой корреляции. Критерий достоверности.

##### **Тема 6.2. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ для количественных признаков (фиксированная и случайная модели)**

Организация и анализ однофакторного дисперсионного комплекса для случайной модели. Однофакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель). Критерий достоверности.

Двухфакторный дисперсионный комплекс (фиксированная модель) Оценка средних квадратов. Сравнение средних. Определение достоверности. Построение двухфакторного дисперсионного комплекса для случайной модели и его анализ.

##### **Тема 6.3. Однофакторный и двухфакторный анализ для качественных признаков**

Организация и анализ одно- и двухфакторного дисперсионных комплексов по качественным признакам.

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

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

1. Камалдинов Е.В. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие, 2-е изд., доп. / сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016. – 141 с. [ЭБС ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ]

##### **4.2. Список дополнительной литературы**

1. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие/Ф.И. Карманов, В.А. Острейковский - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с. [Адрес доступа <http://znanium.com/bookread2.php?book=508241>].

2. Васильева Л. А. Статистические методы в биологии, медицине и сельском хозяйстве: учебное пособие к курсу лекций "Биометрия" / Л.А. Васильева; Новосиб. гос. ун-т; Ин-т цитологии и генетики СОРАН. – Новосибирск: НГАУ, 2007. – 128с.

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

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Сайт компании StatSoft Russia	<a href="http://www.statsoft.ru">http://www.statsoft.ru</a>
2.	Электронный учебник по статистике:	<a href="http://www.statsoft.ru/home/textbook/">http://www.statsoft.ru/home/textbook/</a>

	(StatSoft, СИИА)	
3.	Электронно-библиотечная система Znanium.com	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>

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

1. Камалдинов Е.В. Методы обработки экспериментальных данных и математического моделирования процессов: учебное пособие, 2-е изд., доп. / сост.: Е.В. Камалдинов, С.Г. Куликова, М.Л. Кочнева; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2016. – 141с. [ЭБС ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ]

#### 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.	Microsoft Windows 7	9	Microsoft
2.	Microsoft Office 2010	9	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	9	Mozilla Public License
4.	Файловый менеджер FreeCommande	9	Бесплатная

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

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Статистические методы обработки экспериментальных данных	20 слайдов
2.	Презентация	Достоверность статистических показателей	15 слайдов
3.	Презентация	Оценка связи между признаками	19 слайдов
4.	Презентация	Анализ качественной изменчивости	10 слайдов
5.	Презентация	Методы сравнения распределений	19 слайдов
6.	Презентация	Дисперсионный анализ	12 слайдов

#### 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-101	Аудитория для занятий лекционного типа	Стационарный мультимедийный проектор, ноутбук, экран 3х4 м, доска маркерная, аудиооборудование (микрофон, колонки)
3-218	Компьютерный класс Аудитория для практических занятий, самостоятельной работы, дипломного и курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации	Стационарный мультимедийный проектор, 10 компьютеров, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная
3-219	Компьютерный класс Аудитория для практических занятий, самостоятельной	Стационарный мультимедийный проектор, 9 рабочих мест, выход в сеть "Интернет", доска аудиторная, экран настенный



	работы, дипломного и курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации	
--	---	--

## 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, ОПК, ПК)
1.	Статистические методы обработки экспериментальных данных	6	Лекции	Лекция-визуализация	ПК-6
2.	Достоверность статистических показателей	2	Лекция	Лекция-визуализация	ПК-6
3.	Оценка связи между признаками	2	Лекция	Лекция-визуализация	ПК-6
4.	Анализ качественной изменчивости	2	Лекция	Лекция-визуализация	ПК-6
5.	Методы сравнения распределений	2	Лекция	Лекция-визуализация	ПК-6
6.	Дисперсионный анализ	2	Лекция	Лекция-визуализация	ПК-6

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

Зачет проводится в форме тестирования. Тесты включают 41 тестовое задание разного типа. При правильном ответе на 21 задание (51%), выполнении и сдаче письменной контрольной работы по дисциплине выставляется оценка «зачтено». При правильном ответе менее чем на 20 заданий теста (50% и менее) и невыполнении письменной контрольной работы ставится оценка «не зачтено».

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

**Текущий контроль** – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебного материала в течение семестра. К формам текущего контроля относятся: устный опрос, тестирование и выполнение контрольной работы.

**Промежуточный контроль** – оценка уровня освоения дисциплины по окончании ее изучения проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме итогового тестирования.

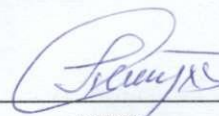
## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «24» 04 2017, протокол № 5.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
протокол от «28» 04 2017 г. № 16.

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

В.Л. Петухов

ФИО

Председатель учебно-методического совета,  
д.б.н., профессор

(должность)



подпись

М.Л. Кочнева

ФИО