

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт вычислительной математики и информационных технологий



подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Статистические пакеты прикладных программ Б3.В.8

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Теория вероятностей и математическая статистика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Салимов Р.Ф.

**Рецензент(ы):**

Гумеров Р.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 9170114

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) ассистент, б/с Салимов Р.Ф. кафедры математической статистики отделение прикладной математики и информатики , Rustem.Salimov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является овладение современными методами прикладной статистики на примере специализированного статистического пакета "STATISTICA v.6.0.". Особое внимание уделяется содержательной трактовке используемых статистических методов с целью эффективного использования теоретического материала для решения практических задач, возникающих в медицине, экономике, психологии и других областях человеческой деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.8 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр.

Дисциплина "Пакеты прикладных программ" входит в число факультативных курсов профиля "Теория вероятностей и математическая статистика" для подготовки бакалавров по направлению "Прикладная математика и информатика"и входит в раздел Б3.В8 ООП. Читается на 3 курсе.

Логическая и содержательно - методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения курсов: ТВиМС, СД.ДС.Ф.12 Многомерный статистический анализ.

Данная дисциплина обобщает, систематизирует и дополняет знания, полученные из предшествующих курсов и не является строго обязательной для понимания последующих курсов. Полученные в рамках данной дисциплины знания и навыки могут быть использованы в любой сфере деятельности, где возникает потребность в статистических методах обработки данных.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4 (профессиональные компетенции)	владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность к использованию в исследовательской практике современного программного обеспечения (с учетом потребностей соответствующей области знаний)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность применять современные методы и методики исследования
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность к критическому анализу собственной научной и прикладной деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

методы использования статистических пакетов прикладных программ

2. должен уметь:

пользоваться статистическими пакетами прикладных программ

3. должен владеть:

навыками работы и анализа данных в статистическом пакете Statistica

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять основные навыки работы и анализа данных в статистических пакетах.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Статистический анализ данных	6	1	0	1	1	домашнее задание
2.	Тема 2. Методы главного меню STATISTICA: Data	6	2	0	1	1	домашнее задание
3.	Тема 3. Методы главного меню STATISTICA: Graphs	6	3	0	1	1	домашнее задание
4.	Тема 4. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Basic Statistics & Tables	6	4-6	0	3	3	домашнее задание
5.	Тема 5. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Nonparametric Statistics	6	7-8	0	2	2	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Distribution Fitting	6	9	0	1	1	контрольная работа
7.	Тема 7. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ ANOVA	6	10-12	0	3	3	домашнее задание
8.	Тема 8. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multiple Regression	6	13-15	0	3	3	домашнее задание
9.	Тема 9. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Advanced Linear & Nonlinear Models	6	16	0	1	1	домашнее задание
10.	Тема 10. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multivariate Exploratory Techniques	6	17-18	0	2	2	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	зачет
	Итого			0	18	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Статистический анализ данных

###### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Введение в прикладную статистику. Задачи, методы решения, программные продукты.

###### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Введение в прикладную статистику. Задачи, методы решения, программные продукты.

##### Тема 2. Методы главного меню STATISTICA: Data

###### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Пользовательский интерфейс и базовые приёмы работы с программой. Команды работы с данными. Импорт, экспорт и динамическое связывание.

###### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Пользовательский интерфейс и базовые приёмы работы с программой. Команды работы с данными. Импорт, экспорт и динамическое связывание.

##### Тема 3. Методы главного меню STATISTICA: Graphs

###### **практическое занятие (1 часа(ов)):**

Общематематические и специальные статистические графики. Способы их построения и редактирования.

###### **лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Общематематические и специальные статистические графики. Способы их построения и редактирования.

##### Тема 4. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Basic Statistics & Tables

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Выборочные характеристики, критерии Стьюдента и Фишера, однофакторный дисперсионный анализ, корреляционный анализ, критерии однородности и сопряжённости хи-квадрат.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Выборочные характеристики, критерии Стьюдента и Фишера, однофакторный дисперсионный анализ, корреляционный анализ, критерии однородности и сопряжённости хи-квадрат.

**Тема 5. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Nonparametric Statistics**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Непараметрические критерии однородности - знаков, Манна-Уитни (Вилкоксона), Краскела-Уоллиса, Фридмана. Ранговые коэффициенты корреляции. Критерий Кохрана.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Непараметрические критерии однородности - знаков, Манна-Уитни (Вилкоксона), Краскела-Уоллиса, Фридмана. Ранговые коэффициенты корреляции. Критерий Кохрана.

**Тема 6. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Distribution Fitting**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Критерии согласия Колмогорова-Смирнова и хи-квадрат.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Критерии согласия Колмогорова-Смирнова и хи-квадрат.

**Тема 7. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ ANOVA**

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Анализ взаимодействий. Критерии межгрупповых различий.

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Анализ взаимодействий. Критерии межгрупповых различий.

**Тема 8. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multiple Regression**

**практическое занятие (3 часа(ов)):**

Регрессионный анализ - простая и множественная линейная регрессия. Пошаговый регрессионный анализ. Анализ остатков и резко выделяющихся значений (аутлайнеров).

**лабораторная работа (3 часа(ов)):**

Регрессионный анализ - простая и множественная линейная регрессия. Пошаговый регрессионный анализ. Анализ остатков и резко выделяющихся значений (аутлайнеров).

**Тема 9. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Advanced Linear & Nonlinear Models**

**практическое занятие (1 часа(ов)):**

Регрессионный анализ - нелинейная регрессия. Анализ выживаемости - таблицы и кривые выживаемости Каплана-Мейера. Анализ временных рядов.

**лабораторная работа (1 часа(ов)):**

Регрессионный анализ - нелинейная регрессия. Анализ выживаемости - таблицы и кривые выживаемости Каплана-Мейера. Анализ временных рядов.

**Тема 10. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multivariate Exploratory Techniques**

**практическое занятие (2 часа(ов)):**

Кластерный анализ, факторный анализ и метод главных компонент, каноническая корреляция, дискриминантный анализ, анализ соответствий, многомерное шкалирование

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Кластерный анализ, факторный анализ и метод главных компонент, каноническая корреляция, дискриминантный анализ, анализ соответствий, многомерное шкалирование



### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Статистический анализ данных	6	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Методы главного меню STATISTICA: Data	6	2	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
3.	Тема 3. Методы главного меню STATISTICA: Graphs	6	3	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Basic Statistics & Tables	6	4-6	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
5.	Тема 5. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Nonparametric Statistics	6	7-8	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Distribution Fitting	6	9	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
7.	Тема 7. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ ANOVA	6	10-12	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
8.	Тема 8. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multiple Regression	6	13-15	подготовка домашнего задания	6	домашнее задание
9.	Тема 9. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Advanced Linear & Nonlinear Models	6	16	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
10.	Тема 10. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multivariate Exploratory Techniques	6	17-18	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				36	

### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к зачёту, используя электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций (Приложение 4).

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий.

При проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести устный экспресс-опрос по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы.
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом.

В случае необходимости преподаватель напоминает необходимый минимум теоретического материала и разъясняет порядок выполнения задач повышенной сложности.

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи могут по-требовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Организация внеаудиторной самостоятельной работы

В процессе изучения учебного курса "Пакеты прикладных программ" часть учебной нагрузки отводится на самостоятельную подготовку студентов.

Самостоятельная работа предполагает:

? повторение основных определений и понятий дисциплин, указанных в качестве предшествующих для данного курса

? ознакомление с рекомендованной литературой

? самостоятельное изучение тем, которые невозможно рассмотреть в рамках лекционного и практического курса в полном объёме в силу ограниченности времени или сложности материала

? выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

? закрепление навыков работы со статистическим пакетом STATISTICA и их развитие в процессе самостоятельного изучения других статистических пакетов (SPSS, Statgraphics Plus).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Статистический анализ данных**

домашнее задание , примерные вопросы:

Подготовка данных для анализа

### **Тема 2. Методы главного меню STATISTICA: Data**

домашнее задание , примерные вопросы:

Провести простейший анализ данных

### **Тема 3. Методы главного меню STATISTICA: Graphs**

домашнее задание , примерные вопросы:

Построить различные виды графиков по входной выборке

### **Тема 4. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Basic Statistics & Tables**

домашнее задание , примерные вопросы:

Вычислить основные статистики, проверка с помощью критерия хи-квадрат

### **Тема 5. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/Nonparametric Statistics**

домашнее задание , примерные вопросы:



Применение методов непараметрической статистики

### **Тема 6. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Distribution Fitting**

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое статистический пакет? зачем он нужен? Что такое данные? Что такое выборка? Что такое подготовка данных? Виды анализа данных Типы статистических задач

### **Тема 7. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ ANOVA**

домашнее задание , примерные вопросы:

Применение дисперсионного анализа

### **Тема 8. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multiple Regression**

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение регрессионной модели

### **Тема 9. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Advanced Linear & Nonlinear Models**

домашнее задание , примерные вопросы:

Построение более сложных линейных и нелинейных моделей

### **Тема 10. Методы главного меню STATISTICA: Statistics/ Multivariate Exploratory Techniques**

контрольная работа , примерные вопросы:

Что такое подгонка распределений? Что такое дисперсионный анализ? Что такое регрессионный анализ? Линейные и нелинейные модели Многомерные распределения Нейронные сети

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету (зачет проводится на компьютере в пакете Statistica):

1. Подготовка данных к анализу. Основные методы в статистике
2. Вычисление основных характеристик выборки
3. Построение гистограммы
4. Построение ЭФР
5. Применение критерия хи-квадрат. Подгонка распределений
6. Одновыборочный критерий Стьюдента
7. Критерий знаков
8. Двувывборочный критерий Стбдента
9. Критерий Вилкоксона
10. Критерий Фишера
11. Критерий однородности хи-квадрат
12. Построение доверительных интервалов для среднего и дисперсии
13. Критерий сопряженности хи-квадрат
14. Построение линейной регрессии
15. Проверка гипотезы независимости по критерию Стьюдента
16. Дисперсионный анализ
17. Построение простейшей нейронной сети

#### **7.1. Основная литература:**

1. Симушкин, Сергей Владимирович

Задачи по теории вероятностей : учебное пособие / С. В. Симушкин, Л. Н. Пушкин .? Казань : Казанский университет, 2011 .? 224 с.

2.Симушкин, Сергей Владимирович (канд. физ.-мат. наук ; 1956-) .

Задачи по теории вероятностей [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Симушкин, Л. Н. Пушкин .? Электронные данные (1 файл: 1,48 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый .  
<URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-787673.pdf>>.

3. Миссаров, Мукадас Дмухтасибович .

Введение в финансовую математику : учебное пособие / М. Д. Миссаров ; ФГАОУВПО "Казан. (Приволж.) федер. ун-т" .? Казань : [Казанский университет], 2010 .? 71 с.

4. Володин, Игорь Николаевич. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Текст: электронный ресурс] : [учебник] для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" и по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" / И. Н. Володин ; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики .? Электронные данные (1 файл: 1,5 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) .? Загл. с экрана .? Для 4-го и 5-го семестров .? Режим доступа: открытый.

<URL:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds006.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds006.pdf)>.

5. Володин, Игорь Николаевич . Математические основы вероятности [Текст: электронный ресурс] : [учебное пособие] / Володин И. Н., Тихонов О. Е., Турилова Е. А. ; Казан. гос. ун-т, Каф. мат. статистики .? Электронные данные (1 файл: 0,73 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2013) ..? Режим доступа: открытый.

<URL:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds005.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds005.pdf)>.

6. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. - СПб.: Лань, 2013. - 208с ЭБС "Лань":  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=5848](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5848)

7. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD. - СПб.: Лань, 2009. - 352с ЭБС "Лань": [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=294](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=294)

8. Кибзун А.И., Кан Ю.С. Задачи стохастического программирования с вероятностными критериями. - М.: Физматлит, 2009. - 372с. ЭБС "Лань":  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2199](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2199)

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Многомерный статистический анализ, Симушкин, Сергей Владимирович, 2009г.
2. Как выполнить курсовой проект по математической статистике в Excel, Симушкин, Сергей Владимирович, 2004г.
3. Теоретические аспекты заданий курсового проекта по математической статистике, Симушкин, Сергей Владимирович, 2004г.
4. Лекции по теории статистических выводов, Володин, Игорь Николаевич, 2010г.  
(:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds007.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds007.pdf))
5. Оптимальные статистические решения, Володин, Игорь Николаевич, 2012г.  
(:[http://libweb.ksu.ru/ebooks/09\\_66%20\\_ds004.pdf](http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_66%20_ds004.pdf))
6. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере/ Под редакцией Фигурнова В.Э - М.:ИНФРАМ, Финансы и статистика, 1995. - 384 с.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

StatSoft, Inc. Электронный учебник по статистике CHM - <http://www.twirpx.com/file/41413/>

Материалы портала - <http://www.statsoft.ru/home/portal/>

Нейронные сети в Statistica - [www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html](http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html)

Электронный учебник - <http://www.hr-portal.ru/statistica/index.php>

Электронный учебник StatSoft STATISTICA - <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Статистические пакеты прикладных программ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером). Практические занятия проводятся в компьютерном классе с установленным необходимым программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Теория вероятностей и математическая статистика .

Автор(ы):

Салимов Р.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Гумеров Р.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.