

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Статистические пакеты Б1.В.ОД.4

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Анализ данных и его приложения

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Салимов Р.Ф.

**Рецензент(ы):**

Шерман Е.Д.

**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

Казань  
2016

## 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. кафедра 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 " Б1.В.ОД.4 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 01.04.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательные дисциплины. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Пакеты прикладных программ" входит в число факультативных курсов профиля "Теория вероятностей и математическая статистика" для подготовки магистров по направлению "Методы прикладной математической статистики".

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
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе, в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способность использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать учебно-методические комплексы для электронного и мобильного обучения
ПК-11 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
ПК-13 (профессиональные компетенции)	способность осознавать корпоративную политику в области повышения социальной ответственности бизнеса перед обществом, принимать участие в ее развитии
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность организовывать процессы корпоративного обучения на основе технологий и развития корпоративных баз знаний
ПК-7 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Статистические пакеты прикладных программ

2. должен уметь:

пользоваться статистическими пакетами прикладных программ

3. должен владеть:

навыками работы и анализа данных в статистических пакетах Statistica и SAS

применять основные навыки работы в статистических пакетах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 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. Введение в пакет SAS/STAT. Простейший статистический анализ. Построение графиков. Анализ категориальных данных. Регрессионный анализ. Байесовский анализ.	1	1-5	0	0	7	домашнее задание
2.	Тема 2. Многомерный статистический анализ. Дисперсионный анализ. Смешанные модели	1	6-10	0	0	7	контрольная работа
3.	Тема 3. Анализ выживаемости. Кластерный анализ. Пространственный анализ	1	11-14	0	0	7	домашнее задание
4.	Тема 4. Непараметрический анализ. Планирование исследований.	1	15-18	0	0	7	домашнее задание
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Введение в пакет SAS/STAT. Простейший статистический анализ. Построение графиков. Анализ категориальных данных. Регрессионный анализ. Байесовский анализ.**

##### **лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Базовые функции пакета. Работа с графиками. Вычисление основных описательных статистик. Построение регрессионных моделей. Проведение байесовского анализа

**Тема 2. Многомерный статистический анализ. Дисперсионный анализ. Смешанные модели**

##### **лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Введение в дисперсионный анализ в пакете SAS. Факторный анализ. Главные компоненты. Канонический корреляционный и дискриминантный анализ. Линейные и нелинейные смешанные модели. Обобщенные смешанные модели.

**Тема 3. Анализ выживаемости. Кластерный анализ. Пространственный анализ**

##### **лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Построение различных моделей выживаемости. Непараметрический анализ для интервально-цензурированных данных. Иерархический кластерный анализ.

Непараметрический кластерный анализ. Обобщенные линейные смешанные модели. Общие линейные модели с фиксированным и случайными эффектами.

**Тема 4. Непараметрический анализ. Планирование исследований.****лабораторная работа (7 часа(ов)):**

Непараметрические дисперсионный анализ. Точные вероятности, вычисленные для многих непараметрических статистик. Статистики Крускала-Уоллиса, Вилкоксона-Манна-Уитни и Фридмана. Другие тесты занять место для сбалансированных и несбалансированных односторонних или двухсторонних конструкций. Планирование эксперимента. Взятие и анализ проб.

**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. Введение в пакет SAS/STAT. Простейший статистический анализ. Построение графиков. Анализ категориальных данных. Регрессионный анализ. Байесовский анализ.	1	1-5	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
2.	Тема 2. Многомерный статистический анализ. Дисперсионный анализ. Смешанные модели	1	6-10	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
3.	Тема 3. Анализ выживаемости. Кластерный анализ. Пространственный анализ	1	11-14	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
4.	Тема 4. Непараметрический анализ. Планирование исследований.	1	15-18	подготовка домашнего задания	20	домашнее задание
	Итого				80	

**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 объеме 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. Введение в пакет SAS/STAT. Простейший статистический анализ. Построение графиков. Анализ категориальных данных. Регрессионный анализ. Байесовский анализ.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение следующих заданий самостоятельно на основе выданных данных: 1. Вычисление основных характеристик выборки 2. Построение гистограммы и ЭФР 3. Подгонка распределений

### **Тема 2. Многомерный статистический анализ. Дисперсионный анализ. Смешанные модели**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение следующих заданий самостоятельно на основе выданных данных: 1. Проведение дисперсионного анализа 2. Построение регрессионной модели. 3. Проведение факторного анализа.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. построить ЭФР 2. построить гистограмму 3. посчитать основные выборочные характеристики 4. проверить данные по критерию Хи-квадрат 5. проверить однородность данных по критерию Стьюдента

### **Тема 3. Анализ выживаемости. Кластерный анализ. Пространственный анализ**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение следующих заданий самостоятельно на основе выданных данных: 1. Построение модели выживаемости 2. Построение кривой выживаемости. 3. Проведение кластерного анализа.

### **Тема 4. Непараметрический анализ. Планирование исследований.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Выполнение следующих заданий самостоятельно на основе выданных данных: 1. Подгонка распределения, в случае неизвестной модели. 2. Планирование эксперимента.



## Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

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

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

### 7.1. Основная литература:

Задачи по теории вероятностей, Симушкин, Сергей Владимирович; Пушкин, Лев Николаевич; Володин, Игорь Николаевич, 2011 г.

2. Воскобойников Ю. Е. Регрессионный анализ данных в пакете Mathcad: Учебное пособие. ? СПб.: Издательство "Лань", 2011. ? 224 с.: ил. (+CD). ? (Учебники для вузов. Специальная литература). <http://e.lanbook.com/view/book/666/>

3. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. - М.: Лань, 2013. - 208с ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/5848/>

4. Основы статистического анализа. Практик. по стат. мет. и исслед. операций с исп. пакетов STATISTICA и EXCEL: Уч.пос./ Э.А.Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - М.: Форум:НИЦ Инфра-М, 2013. - 464 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=369689>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 472 с.

ЭБС "Лань": <http://e.lanbook.com/view/book/56887/>

2. Вдовин В.М., Сурикова Л.Е. Информационные технологии в финансово-банковской сфере: Практикум. - М.: "Дашков и К", 2012. - 248 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=430504>

3. Плохотников К.Э. Основы эконометрики в пакете STATISTICA. - М.: Вузовский учебник, 2010. - 297 с.

ЭБС "Знаниум": <http://znanium.com/bookread.php?book=177719>

### 7.3. Интернет-ресурсы:



<http://statanaliz.info/> - <http://statanaliz.info/>

Intuit - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info>

Machinelearning - <http://www.machinelearning.ru/>

SAS - <http://www.sas.com/>

Wikipedia - <https://ru.wikipedia.org/>

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

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

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Занятия проходят в компьютерном классе. Установлены соответствующие статистические пакеты

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе Анализ данных и его приложения .

Автор(ы):

Салимов Р.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Шерман Е.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.