

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

Специальные главы математической статистики Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миссаров М.Д.

**Рецензент(ы):**

Володин И.Н.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Миссаров М. Д.

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 933814

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) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Миссаров М.Д. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Moukadas.Missarov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Специальные главы математической статистики" является изучение основных понятий и методов математической статистики, формирование статистического мышления, обучение студентов навыкам проведения статистического анализа на конкретных примерах из бизнеса и экономики.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина "Специальные главы математической статистики" изучается на третьем году обучения в пятом семестре, после изучения курсов по математическому анализу и линейной алгебре, теории вероятностей и математической статистике. Знания, полученные по этому предмету, используются в курсах "Управление рисками", "Финансовая математика", "Математические модели логистики", "Анализ данных", "Эконометрика", "Прогнозирование временных рядов", "Эвристические алгоритмы в исследовании операций" .

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-12 (общекультурные компетенции)	осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
ПК-19 (профессиональные компетенции)	использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования
ПК-20 (профессиональные компетенции)	использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия и методы тех разделов математической статистики, которые наиболее широко используются в бизнес-аналитике и экономике

2. должен уметь:

- вычислять точечные и интервальные оценки параметров различных распределений и проверять статические гипотезы различного вида, строить линейные и нелинейные регрессионные модели.

3. должен владеть:

- методикой построения и анализа статистических моделей для решения задач бизнеса и экономики.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

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

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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. Дескриптивная статистика	5	1	2	0	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Точечное оценивание	5	2-4	6	0	10	устный опрос контрольная работа
3.	Тема 3. Интервальное оценивание	5	5-6	4	0	6	устный опрос
4.	Тема 4. Проверка гипотез	5	7-9	6	0	10	домашнее задание контрольная работа
5.	Тема 5. Подготовка к экзамену	5		0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	экзамен
	Итого			18	0	28	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Дескриптивная статистика

###### лекционное занятие (2 часа(ов)):

Эмпирическая функция распределения, гистограмма, выборочные моменты, медиана, мода

###### лабораторная работа (2 часа(ов)):

Разбор примеров, решение теоретических задач и вычислительных задач в пакете "Математика" по теме Дескриптивная статистика

##### Тема 2. Точечное оценивание

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Статистическая модель, статистики, несмещенность, эффективность, метод максимального правдоподобия, метод моментов

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Разбор примеров, решение теоретических задач и вычислительных задач в пакете "Математика" по теме Точечное оценивание

**Тема 3. Интервальное оценивание**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Доверительный интервал, доверительный интервал для параметров нормального распределения, распределение хи-квадрат и распределение Стьюдента, построение доверительных интервалов для средних и долей в случае больших выборок

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Разбор примеров, решение теоретических задач и вычислительных задач в пакете "Математика" по теме Интервальное оценивание

**Тема 4. Проверка гипотез**

**лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Основные понятия теории проверки гипотез, проверка гипотез о параметрах нормального распределения, проверка гипотез в случае двух выборок, распределение Фишера-Снедекора, критерий хи-квадрат и проверка независимости признаков по критерию.

**лабораторная работа (10 часа(ов)):**

Разбор примеров, решение теоретических задач и вычислительных задач в пакете "Математика" по теме Проверка гипотез

**Тема 5. Подготовка к экзамену**

**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. Дескриптивная статистика	5	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Точечное оценивание	5	2-4	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Интервальное оценивание	5	5-6	подготовка к устному опросу	2	устный опрос
4.	Тема 4. Проверка гипотез	5	7-9	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
5.	Тема 5. Подготовка к экзамену	5		подготовка к экзамену	19	экзамен
	Итого				35	

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

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. В курсе "Специальные главы математической статистики" практические занятия составляют более 60% процентов аудиторных занятий.

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

### **Тема 1. Дескриптивная статистика**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

### **Тема 2. Точечное оценивание**

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Специальные главы математической статистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 3. Интервальное оценивание**

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Специальные главы математической статистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

### **Тема 4. Проверка гипотез**

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

### **Тема 5. Подготовка к экзамену**

экзамен , примерные вопросы:

-подготовка к экзамену

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

Примерные вопросы к экзамену:

По данному курсу предусмотрено проведение экзамена, примерные вопросы к которому приведены в Приложении 1. Текущий контроль проводится с помощью двух контрольных работ.

Вопросы к экзамену

1. Эмпирическая функция распределения, гистограмма.
2. Выборочные моменты, медиана, мода
3. Статистическая модель. Примеры статистических моделей
4. Статистики. Несмещенность, состоятельность, эффективность статистик.
5. Метод максимального правдоподобия.
6. Метод моментов



7. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения.
8. Доверительный интервал для среднего нормального распределения при известной дисперсии
9. Доверительный интервал для дисперсии нормального распределения при известном среднем.
10. Распределение .
11. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения в случае, когда оба параметра неизвестны.
12. Распределение Стьюдента.
13. Доверительный интервал для средних в случае больших выборок
14. Доверительный интервал для доли.
15. Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области.
16. Критическая область отношения правдоподобий. Лемма Неймана-Пирсона.
17. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при известной дисперсии.
18. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при неизвестной дисперсии.
19. Проверка гипотезы о доле.
20. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных выборок.
21. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных выборок.
22. Распределение Фишера- Снедекора
23. Критерий
24. Проверка независимости признаков по критерию .

Образцы задач к контрольным

1. Пусть имеет распределение с неизвестными средним и дисперсией. В качестве оценки для дисперсии предлагается статистика

Проверьте ее на несмещенность.

2. Изучается недельная доходность акций Газпрома. По выборке из 52 наблюдений в течение года вычислено, что средняя доходность равна 2%, стандартное отклонение равно 3% . Определите доверительный интервал с уровнем доверия 0,95 для среднего значения доходности этих акций.

3. Из 1000 опрошенных жителей города Казани 10% высказалось в поддержку партии "Справедливая Россия". Определите интервальную оценку доли жителей города, поддерживающих эту партию. Доверительная вероятность должна быть равна 0,9. Во сколько раз изменится длина доверительного интервала, если опросить 2000 жителей?

4.1. Дана выборка объема 36 из нормального распределения со стандартным отклонением . Основная гипотеза тестируется против гипотезы . Статистик решил принимать гипотезу , если выборочное среднее попадает в интервал (19,21). Какой уровень значимости соответствует такому критерию?

### 7.1. Основная литература:

- 1.Кашина О.А., Миссаров М.Д. Электронный курс "Статистический анализ данных", 2013, <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17260>
- 2.Кашина О.А., Миссаров М.Д. Электронный курс "Анализ данных в R", 2013 <http://zilant.kpfu.ru/course/view.php?id=17341>
- 3.Основы статистического анализа. Практ. 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.: - (ВО). (п) ISBN 978-5-91134-231-9 .

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

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Прикладная математическая статистика : для инженеров и науч. работников / А.И. Кобзарь .? Москва : Физматлит, 2006 .? 813 с. ; 24 .? (Современные методы в математике) .? На 4-й с. обл. авт.: Кобзарь А.И., д.т.н., проф., лауреат премии СМ СССР .? Предм. указ.: с. 806-813 .? Библиогр.: с. 737-759 (638 назв.) .? ISBN 5-9221-0707-0, 2000.
2. Математическая статистика / А. А. Боровков .? [3-е изд., испр.] .? Москва : Физматлит, 2007 .? 703 с. ; 25 .? Библиогр.: с. 692-697 .? Предм. указ.: с. 701-703 .? ISBN 978-5-94052-141-X (В пер.) , 3000.
3. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В.Е. Гмурман .? 12-е изд., перераб. ? Москва : Высш. образование, 2007 .? 478, [1] с. : ил. ; 22 .? (Высшее образование, Основы наук) .? Предм. указ.: с. 474-479 .? ISBN 978-5-9692-0150-7, 7000.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Библиофонд - <http://www.bibliofond.ru/>  
Бизнес-портал - [aup.ru](http://aup.ru)  
Госкомстат - <http://www.gks.ru>  
РОЦИТ - [www.rocit.ru/](http://www.rocit.ru/)  
Энциклопедия - <http://ru.wikipedia.org/>

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

Освоение дисциплины "Специальные главы математической статистики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Лекции и практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом(маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .



Автор(ы):

Миссаров М.Д. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.