

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Отделение Высшая школа международных отношений и востоковедения



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Основы статистики Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 032100.62 - Востоковедение и африканистика

Профиль подготовки: Языки и литературы стран Азии и Африки (Персидский язык)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Каштанова Е.К.

**Рецензент(ы):**

Дубровин В.Т.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Турилова Е. А.

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

Учебно-методическая комиссия Института международных отношений, истории и востоковедения (отделение Высшая школа международных отношений и востоковедения):

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

Регистрационный No

Казань  
2015

## 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) старший преподаватель, б/с Каштанова Е.К. кафедра математической статистики отделение прикладной математики и информатики ,  
Elena.Kashtanova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Математическая статистика" являются

- воспитание математической культуры как части общей культуры человека;
- развитие логического мышления;
- формирование умений и навыков применения математических методов и построения математических моделей в исследованиях религиозности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 032100.62 Востоковедение и африканистика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина "Основы статистики" относится к циклу Б2.ДВ1 направления подготовки 032100.62 "Востоковедение и африканистика". Для освоения дисциплины "Основы статистики" студенты должны разбираться в понятиях "матрица", "определитель"; должны обладать навыками построения графиков.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции                       | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|--|---|
| ОК-1<br>(общекультурные компетенции)   | знать основы математической статистики, понимать суть задач каждого из его основных разделов, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами. |
| ПК-7<br>(профессиональные компетенции) | Уметь на практике переводить на математический язык задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах  |
| ПК-8<br>(профессиональные компетенции) | практически использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных явлений, процессов и систем, описывающих исследуемые явления                              |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать структуру курса "Основы статистики", основы математической статистики, понимать суть задач каждого из его основных разделов, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами.

2. должен уметь:

? Уметь системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных явлений, процессов и систем, описывающих исследуемые явления.

? Уметь интерпретировать математические результаты исследования явлений религиозности.

? Уметь переводить на математический язык задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах.

? Читать и анализировать учебную и математическую литературу.

3. должен владеть:

? Владеть практическими приемами системного применения информационно-математических методов в конкретных исследованиях.

? Владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в исследованиях.

Способность и готовность: 1) использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных явлений, процессов и систем, описывающих исследуемые явления.

2) интерпретировать математические результаты исследования явлений религиозности.

3) переводить на математический язык задачи среднего уровня сложности, поставленные в нематематических терминах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных(ые) единиц(ы) 36 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<br>Дисциплины/<br>Модуля  | Семестр | Неделя<br>семестра | Виды и часы<br>аудиторной работы,<br>их трудоемкость<br>(в часах) |                         |                        | Текущие формы<br>контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
|    |  |         |                    | Лекции  | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>работы |                           |
| 1. | Тема 1. Тема 1.<br>Предмет<br>математическая<br>статистика Тема 2.<br>Классификация<br>признаков по уровням<br>изменений | 1       | 1-4                | 2   | 2                       | 0                      | устный опрос              |

| N  | Раздел Дисциплины/ Модуля                             | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |   |         |                 | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 2. | Тема 2. Тема 3. Описательная статистика               | 1       | 5-10            | 0  | 2                    | 0                   | устный опрос           |
| 3. | Тема 3. Тема 4. Выборочный метод                      | 1       | 11-14           | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос           |
| 4. | Тема 4. Тема 5. Проверка статистических гипотез       | 1       | 15-16           | 2  | 2                    | 0                   | устный опрос           |
| 5. | Тема 5. Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ | 1       | 17-18           | 2  | 2                    | 0                   | контрольная работа     |
|    | Тема . Итоговая форма контроля                        | 1       |                 | 0  | 0                    | 0                   | зачет                  |
|    | Итого   |         |                 | 8  | 10                   | 0                   |                        |

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Тема 1. Предмет математическая статистика Тема 2. Классификация признаков по уровням изменений

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

Различные толкования термина "статистика": статистика 1) как количественные данные; 2) как параметр совокупности; 3) как наука о массовых явлениях; 4) как универсальный метод научного познания. Краткие сведения из истории статистики. Статистика как политическая арифметика.

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

Признаки: качественные и количественные. Типы шкал: номинальная, порядковая (ординальная), интервальная, шкала отношений

##### Тема 2. Тема 3. Описательная статистика

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

Вариационный ряд Дискретные и непрерывные вариационные ряды. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Границы интервалов. Частоты, частости, накопленные частоты. Графическое изображение вариационных рядов Графики: полигон, гистограмма, кумулята. Числовые характеристики вариационного ряда

##### Тема 3. Тема 4. Выборочный метод

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

Средние величины Средняя арифметическая и ее свойства. Мода. Квантили: медиана, квартили, децили, перцентили. Показатели вариации Показатели разброса признака: вариационный размах, среднее линейное отклонение, дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, среднее квартильное отклонение. Моменты Начальный момент, центральный момент, нормированный момент. Коэффициенты эксцесса и асимметрии.

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

Понятие выборочного метода Понятие выборочного метода. Способы отбора: собственно-случайный (повторный и бесповторный), механический, типический, серийный. Комбинированный и многоступенчатый отбор. Статистические ошибки. Статистические оценки параметров распределения Точечные оценки параметров распределения Точечные оценки параметров распределения: для среднего, дисперсии, доли. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценок. Предельная и средняя ошибка выборки для средней и доли. Интервальные оценки Точность оценки. Доверительная вероятность. Связь точности и надежности. Доверительные интервалы для среднего значения нормального распределения при известном и неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительный интервал для оценки дисперсии. Доверительный интервал для оценки доли. Необходимая численность выборки.

#### **Тема 4. Тема 5. Проверка статистических гипотез**

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

Законы распределения, применяемые в математической статистике. Распределение Стьюдента, хи-квадрат, Фишера, нормальное. Статистические гипотезы Статистические гипотезы, их виды. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки I и II рода. Уровень значимости. Критическая область. Мощность критерия. Общая схема проверки гипотез. Параметрические и непараметрические критерии Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при известной дисперсии (одновыборочный критерий Стьюдента). Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии  $\chi^2$ : а) проверка гипотезы о нормальном распределении; б) проверка гипотезы об однородности признаков; в) проверка гипотезы о сопряженности признаков. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Проверка гипотезы о доли. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.

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

Типы зависимостей Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Корреляционное поле. Факторный и результативный признаки. Коэффициент корреляции Коэффициент корреляции - показатель линейной связи. Оценка достоверности корреляционной связи. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков (таблица  $k \times l$ ) Коэффициент средней квадратической сопряженности Пирсона, коэффициент Чупрова, коэффициент Крамера. Коэффициенты ассоциации и контингенции Корреляция альтернативных признаков. Вычисление коэффициентов ассоциации и контингенции (таблица  $2 \times 2$ ). Их связь с коэффициентами для таблиц  $k \times l$  Ранговая корреляция Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, коэффициент конкордации.

#### **Тема 5. Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ**

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

Основные положения регрессионного анализа Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель.

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

Нелинейная регрессия Параболическая и гиперболическая зависимости между зависимыми случайными величинами.

### **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. Тема 1. Предмет математическая статистика Тема 2. Классификация |         |                 |                                       |                        |                                       |

признаков по уровням изме-рений

|   |     |                                |   |              |  |
|---|-----|--------------------------------|---|--------------|--|
| 1 | 1-4 | подготовка к<br>устному опросу | 4 | устный опрос |  |
|---|-----|--------------------------------|---|--------------|--|

| N  | Раздел Дисциплины                                     | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 2. | Тема 2. Тема 3. Описательная статистика               | 1       | 5-10            | подготовка к устному опросу           | 2                      | устный опрос                          |
| 3. | Тема 3. Тема 4. Выборочный метод                      | 1       | 11-14           | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 4. | Тема 4. Тема 5. Проверка статистических гипотез       | 1       | 15-16           | подготовка к устному опросу           | 4                      | устный опрос                          |
| 5. | Тема 5. Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ | 1       | 17-18           | подготовка к контрольной работе       | 4                      | контрольная работа                    |
|    | Итого   |         |                 |                                       | 18                     |                                       |

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В обучении применяются Интернет-технологии, модульное и контекстное обучение

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

### Тема 1. Тема 1. Предмет математическая статистика Тема 2. Классификация признаков по уровням измерений

устный опрос , примерные вопросы:

Различные толкования термина "статистика": статистика 1) как количественные данные; 2) как параметр совокупности; 3) как наука о массовых явлениях; 4) как универсальный метод научного познания. Краткие сведения из истории статистики. Статистика как политическая арифметика.

### Тема 2. Тема 3. Описательная статистика

устный опрос , примерные вопросы:

Признаки: качественные и количественные. Типы шкал: номинальная, порядковая (ординальная), интервальная, шкала отношений.

### Тема 3. Тема 4. Выборочный метод

устный опрос , примерные вопросы:

Дискретные и непрерывные вариационные ряды. Техника их построения. Выбор ширины интервала. Границы интервалов. Частоты, частости, накопленные частоты.

### Тема 4. Тема 5. Проверка статистических гипотез

устный опрос , примерные вопросы:



Графики: полигон, гистограмма, кумулята. Проверка гипотезы о среднем значении нормального распределения при известной дисперсии (одновыборочный критерий Стьюдента). Сравнение средних значений двух нормальных распределений при общей неизвестной дисперсии (двухвыборочный критерий Стьюдента). Сравнение дисперсий двух нормальных распределений с неизвестным средним (критерий Фишера). Критерии  $\chi^2$ : а) проверка гипотезы о нормальном распределении; б) проверка гипотезы об однородности признаков; в) проверка гипотезы о сопряженности признаков. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Проверка гипотезы о доли. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.

### **Тема 5. Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ**

контрольная работа , примерные вопросы:

Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Корреляционное поле. Факторный и результативный признаки. Коэффициент корреляции - показатель линейной связи. Оценка достоверности корреляционной связи. Меры связи, связанные с критерием сопряженности признаков ( таблица  $k \times l$ ) Коэффициент средней квадратической сопряженности Пирсона, коэффициент Чупрова, коэффициент Крамера. Коэффициенты ассоциации и контингенции Корреляция альтернативных признаков. Вычисление коэффициентов ассоциации и контингенции (таблица  $2 \times 2$ ). Их связь с коэффициентами для таблиц  $k \times l$  Ранговая корреляция Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, коэффициент конкордации.

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

Примерные вопросы к зачету:

Дата сдачи Задания Количество баллов

3 неделя СР1- СР3 8

7 неделя СР4, СР5 12

9 неделя СР6,7 6

9 неделя КР по основам статистики (тест) 22

Дополнительные баллы "за усердие и прилежание" 2

ИТОГО: 50 баллов

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа играет большую роль в изучении методов математической статистики. В процессе ее выполнения студенты приобретают навыки самостоятельной исследовательской работы. В начале курса студенты получают задание (единое для всех) и данные, по которым выполняется большая часть работы. Чтобы избежать списывания или заимствования результатов, каждый студент получает свои персональные данные, номер которых соответствует номеру фамилии студента в списке группы. При решении задания должна указываться используемая формула, подстановка числовых значений, интерпретация результатов. Результаты самостоятельной работы оцениваются в баллах и суммируются с баллами за контрольную работу.

Номер

Сам раб Количество баллов Дополнительные баллы Штрафы

1 2 Вид работ Кол-во баллов За опоздание сдачи сам раб: Кол-во баллов

2 4 1) Досрочное выполнение сам раб:

3 2 За 4 недели до срока 4 На 2 недели позже срока 3

4 4 За 1 неделю до срока 2 На 1 неделю позже срока 2

5 8 За 3 дня до срока 1 На 3 дня позже срока 1,5

6 4 2) Актуальность данных 3 На 1 день позже срока 1

7 2

Итого 26

Образец данных.

nomer studenta v spiske 1

X Y Z

6.2 65.6 5.8

7.9 68.3 6.9

7.1 65.1 4.6

8.8 66.7 4.6

7.1 67.5 6.9

6.2 65.6 5.8

7.9 68.3 6.9

7.1 65.1 4.6

8.8 66.7 4.6

6.2 66.7 6.9

7.1 67.5 6.9

6.2 65.6 5.8

7.9 68.3 6.9

7.1 65.1 4.6

8.8 66.7 4.6

7.1 66.9 6.4

.....

8.8 66.7 4.6

summax=1284.75 summay= 1828.3

summax2=17183.92 summay2= 34765.19 sum-maxyu=24235.000

В приведенном выше образце данных вычисленные суммы обозначают: summax=1284.75,  
summax2=17183.92,  
summaxyu=24235.000

### 7.1. Основная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2006.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Высшая школа, 2007.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. - 3-е изд. – М.: ЮНИТИ, 2007.
4. Каштанова Е.К. Меры связи, применяемые в социологических исследованиях.- Казань. Изд-во КГУ, 2006.
5. Каштанова Е.К. Сборник задач по математической статистике для студентов экономического факультета.- Казань. Изд-во КГУ, 2006.

### 7.2. Дополнительная литература:

Дополнительная литература

Экономическая статистика: Учебник / Под ред. проф. Ю.Н. Иванова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 668 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=370766>

Основы теории вероятностей и математической статистики: Учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосяев. - М.: Флинта: МПСИ, 2010. - 488 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=217322>

Статистика. Краткий курс лекций и тестовые задания: учебное пособие / Е.М. Мусина. - М.: Форум, 2009. - 72 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=168928>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Практикум по математической статистике с применением пакетов "Mathematica", "Statistica", "Statgraphics". - <http://matstat.ksu.ru>

Рыбалко А.Ф., Соболев А.Б Теория вероятностей и математическая статистика: Конспект лекций - [http://window.edu.ru/window\\_catalog/files/r28429/ustu036.pdf](http://window.edu.ru/window_catalog/files/r28429/ustu036.pdf)

Сборник задач по теории вероятностей для студентов экономического факультета" 2010, - [http://www.ksu.ru/f9/bibl/tv\\_econ\\_pr.pdf](http://www.ksu.ru/f9/bibl/tv_econ_pr.pdf)

Солопахо А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: краткий курс для экономистов: Учебное пособие -

[http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=56679&p\\_rubr=2.2.74.12](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=56679&p_rubr=2.2.74.12)

Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных. Методология, дескриптивная статистика, изучение связей между номинальными признаками - <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/65788>

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

Освоение дисциплины "Основы статистики" 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.

Для выполнения самостоятельной работы по математической статистике необходимы персональные компьютеры с выходом в Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 032100.62 "Востоковедение и африканистика" и профилю подготовки Языки и литературы стран Азии и Африки (Персидский язык) .

Автор(ы):

Каштанова Е.К. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Дубровин В.Т. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.