



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Уральский институт государственной противопожарной службы  
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,  
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

## **СТАТИСТИКА**

### **Методические рекомендации по дисциплине**

Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное  
управление

Екатеринбург  
2022

**Статистика** [Текст] : методические рекомендации по дисциплине. Направление подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление / сост. Т.Б. Ванеева, С. А. Худякова,– Екатеринбург : ФГБОУ «Уральский институт ГПС МЧС России», 2022. – 13 с.

*Составители:* Ванеева Т.Б., доцент кафедры общеобразовательных дисциплин Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук;

Худякова С. А., начальник кафедры математики и информатики Уральского института ГПС МЧС России, кандидат педагогических наук.

Методические рекомендации по дисциплине «Статистика» предназначены для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, согласно рабочей программе дисциплины «Статистика».

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Требования к результатам освоения дисциплины .....	5
Структура дисциплины.....	5
Рекомендации по темам дисциплины .....	6
Тема 1. Предмет метод и задачи статистики. Статистическая информация	6
Тема 2. Величины в статистике .....	7
Тема 3. Статистические распределения и их основные характеристики .....	7
Тема 4. Динамические ряды.....	9
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости .....	11
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	12
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	13
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13

## Введение

Методические рекомендации по дисциплине «Статистика» предназначены для курсантов, студентов и слушателей, обучающихся по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.04 Государственное и муниципальное управление, согласно рабочей программе дисциплины «Статистика».

*Целями освоения учебной дисциплины «Статистика» являются:*

- сформировать представление о содержании статистики как научной дисциплины и как области практической деятельности, позволяющей собирать и обрабатывать реальную информацию;
- сформировать первичные навыки определения необходимого для конкретного исследования круга показателей и работы с официальными и альтернативными источниками данных, а также их первичной обработки.

*Для достижения указанных целей предусматривается решение следующих основных задач:*

- освоение методов получения, обработки и анализа статистической информации;
- ознакомление обучающихся с системой статистических показателей, отражающих состояние и развитие экономических и социальных явлений и процессов общественной жизни, методологией их построения и анализа.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать:**

- содержание процессов самообразования и самосовершенствования личности; особенностей и технологий реализации процессов самообразования и самосовершенствования, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;
- основные понятия и основы математической статистики, необходимые для решения экономических задач.

#### **Уметь:**

- реализовывать личностные способности, творческий потенциал в учебной и других видах деятельности; выстраивать перспективы личностного и профессионального саморазвития; планировать цели учебной деятельности, устанавливать приоритеты с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы осуществления деятельности;
- применять стандартные методы и модели математической статистики, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы.

#### **Владеть:**

- навыками принятия решений; навыками получения знаний в различных сферах деятельности; технологиями организации процесса самообразования; методами развития личности;
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

### **Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа). В таблице представлено распределение тем и формы аттестации очной и заочной форм обучения.

**Распределение тем дисциплины «Статистика» по очной и заочной форме обучения**  
Таблица № 1

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>
1	Предмет метод и задачи статистики. Статистическая информация
2	Величины в статистике
3	Статистические распределения и их основные характеристики
4	Динамические ряды
Итоговый контроль – зачет	

## Рекомендации по темам дисциплины

В данном разделе методических рекомендаций приведены основные дидактические единицы изучаемой темы, указаны ссылки на литературу. По каждой теме приведены типовые задания (задачи).

### ТЕМА 1. Предмет метод и задачи статистики.

#### Статистическая информация

Основные понятия и классификации. Предмет и методы статистики. Этапы статистического исследования. Статистическое наблюдение. Формы представления данных. Макет статистической таблицы. Простая и сложная сводка. Виды группировок. Последовательность и принципы построения группировки<sup>\*1</sup>.

*Литература:*

Основная: 1.

Дополнительная: 2, 3, 4, 5.

*Интернет-ресурсы:* 1.

#### Типовые практические задания (задачи)

1. Из генеральной совокупности произведена выборка:

6, 8, 17, 4, 5, 11, 3, 2, 9, 7, 7, 14, 5, 5.

Составьте вариационный и статистический ряды. Найдите объем и размах выборки.

2. Выборка задана в виде статистического ряда:

$x_i$	4	5	7	10	12
$n_i$	10	5	15	20	14

Постройте полигон частот.

3. Выборка задана в виде статистического ряда:

$x_i$	11	13	18	19	21
$n_i$	6	5	2	7	3

Найдите распределение относительных частот и постройте полигон относительный частот

4. Выборка задана в виде группированного статистического ряда:

$x_i$	2-6	6-10	10-14	14-18	18-22
$n_i$	16	10	4	12	15

Постройте гистограмму частот.

5. Дана выборка 50 наблюдений времени выполнения некоторого процесса.

10,6	11,6	12,3	17,7	18,8	14,8	15,8	13,7	19,2	14,9
17,3	16,8	14,1	10,1	12,2	13,7	19,9	14,3	14,9	17,1
15,7	13,5	15,8	16,8	19,3	12,8	15,1	15,0	14,7	17,9
14,1	18,4	12,7	12,1	10,8	11,9	16,2	12,9	16,8	12,8
15,9	15,0	19,2	10,3	15,1	18,2	13,2	15,4	17,9	18,8

<sup>1</sup> «\*» обозначены вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение

Представьте её в виде группированного статистического ряда, используя разбиение на  $n=5$  интервалов группировки.

Постройте гистограмму, полигон и кумуляту частот полученного группированного ряда.

## ТЕМА 2. Величины в статистике

Основные понятия. Сущность абсолютных величин, их классификация. Сущность относительных величин, виды относительных величин, их логические формулы, примеры расчета. Понятие и сущность средней величины. Определяющее свойство и исходное соотношение средней величины. Виды средних. Расчетные формулы. Структурные средние\*.

*Литература:*

Основная: 1.

Дополнительная: 2, 3, 4, 5.

### Типовые практические задания (задачи)

1. Найдите моду и медиану для выборки, заданной в виде:

a) 11, 14, 14, 14, 20, 21, 21, 30;

b)

$x_i$	6	11	14	18
$n_i$	9	12	18	21

c)

$x_i$	4	7	12	14	18
$n_i$	20	11	16	13	7

2. Найдите размах варьирования и среднее абсолютное отклонение вариационного или статистического ряда:

a) 3, 5, 5, 5, 7, 8, 8, 9;

b)

$x_i$	0	4	5	6	9
$n_i$	8	5	7	12	10

### ТЕМА 3. Статистические распределения и их основные характеристики

Виды рядов распределения. Показатели оценки вариации в статистических рядах. Обобщения колебаний признака. Понятие среднего квадратического и среднего квадрата отклонений. Свойства дисперсии. Вариация альтернативного признака. Правило сложения дисперсий. Коэффициент детерминации, эмпирическое корреляционное отношение\*.

*Литература:*

Основная: 1.

Дополнительная: 2, 3, 4, 5.

#### Типовые практические задания (задачи)

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n = 50$ . Найти несмещенную оценку математического ожидания.

$x_i$	2	7	5	9
$n_i$	5	8	7	10

2. Проведено пять измерений без систематических ошибок некоторой случайной величины (мм): 2,1; 2,3;  $x_3$ ; 2,7; 2,9. Найти  $x_3$ , если несмещенная оценка математического ожидания равна 2,48.

3. По выборке объемом  $n = 10$  найдена выборочная дисперсия  $D_6 = 3,6$ . Найти исправленное среднее квадратическое отклонение.

4. Выборка задана в виде статистического ряда:

$x_i$	4	7	10	15
$n_i$	7	13	14	16

Найдите выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, исправленную дисперсию.

5. Найдите коэффициент вариации данного вариационного ряда: 11, 14, 14, 14, 20, 21, 21, 30.

## ТЕМА 4. Динамические ряды

Динамические (временные) ряды, основные понятия, обозначения, классификации. Показатели рядов динамики (цепные, базисные и средние), их сущность и интерпретация. Методы сглаживания рядов динамики: их сущность, назначение и использование для выявления тенденций развития явления во времени\*. Понятие экстраполяции\*. Аналитическое выравнивание: последовательность, алгоритм построения расчетов на ретроспективу и перспективу\*. Виды трендов: расчет параметров, оценка и использование (точечный прогноз и построение доверительного интервала)\*.

*Литература:*

Основная: 1;

Дополнительная: 2, 3, 4, 5.

*Интернет-ресурсы:* 1.

### Типовые практические задания (задачи)

1. Дан ряд чисел: 15; 15; 12; 14; 13. Найдите размах, среднее арифметическое, медиану и моду этого ряда.
2. Имеется информация о численности студентов вузов города и удельном весе (%) обучающихся студентов на коммерческой основе.

Вузы города	Общее число студентов, тыс. чел.	Из них удельный вес обучающихся на коммерческой основе (%)
УрФУ	15	15
УрГЭУ	3	10
УрГЮА	7	20

Определите: 1) средний удельный вес студентов вузов, обучающихся на коммерческой основе; 2) число студентов, обучающихся на коммерческой основе.

3. По данным выборочного обследования заработной платы работников бюджетной сферы получены следующие показатели:

Отрасль	Средняя заработная плата, руб.	Численность работников, чел.
Здравоохранение	25 000	80
Образование	21 000	120

Определить: 1) среднюю заработную плату работников по двум отраслям; 2) коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

4. По данным 10 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 40 и выборочная дисперсия, равная 48. Найдите границы, в которых с надежностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.
5. Имеются следующие данные о внутригодовой динамике численности работников организации по кварталам за три года, чел.:

Кварталы	2014	2015	2016
I	150	145	140
II	138	124	112
III	144	130	124
IV	152	150	148

Проведите анализ внутригодовой динамики численности работников организации, для чего: 1) определите индексы сезонности методом постоянной средней; 2) изобразите на графике сезонную волну изменения численности работников. Сделайте выводы.

Осуществите прогноз численности работников организации на 2017 г. по кварталам на основе рассчитанных индексов сезонности при условии, что среднегодовая численность работников в прогнозируемом году составит 160 человек.

6. В таблице приведены данные уменьшения пожаров в Туринском городском округе за четыре года. Требуется найти относительные показатели уменьшения пожаров по годам (цепные и базисные).

2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
36	30	28	21

## **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### **Перечень тем для проведения контроля самостоятельной работы**

1. Виды группировок. Последовательность и принципы построения группировки.
2. Структурные средние.
3. Коэффициент детерминации, эмпирическое корреляционное отношение.
4. Методы сглаживания рядов динамики: их сущность, назначение и использование для выявления тенденций развития явления во времени.
5. Понятие экстраполяции.
6. Аналитическое выравнивание: последовательность, алгоритм построения расчетов на ретроспективу и перспективу.
7. Виды трендов: расчет параметров, оценка и использование (точечный прогноз и построение доверительного интервала).

## **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение курса дисциплины «Статистика», в целом, должно способствовать повышению уровня фундаментальной математической подготовки и развитию у обучающихся логического и алгоритмического мышления, развитию навыков самостоятельной работы.

Основными формами проведения учебных занятий по дисциплине являются лекции и практические занятия.

Лекционные занятия призваны раскрывать суть математических теорий, иллюстрируя их конкретными примерами. Лекционный материал должен быть актуальным, носить научный характер, излагаться в доступной, логичной форме. Практические занятия должны способствовать развитию самостоятельности мышления, умения обобщать теоретический материал и применять его к решению не только математических, но и прикладных задач.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Обучаемые должны обязательно посещать лекции и практические занятия. Лекции являются основным теоретическим руководством при изучении дисциплины. На лекционных занятиях подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются основные вопросы тем дисциплины, даются различные подходы к исследуемым проблемам. Подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, выполнение практических задач и упражнений.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы,  
необходимой для освоения дисциплины**

**Основная литература**

1. Краснов, М. Л. Вся высшая математика [Текст] : учебник в 7 т. / М. Л. Краснов. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. Т. 5 : Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр. – 2014. – 192 с.

**Дополнительная литература**

2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. – М. : Высшее образование, 2008. – 404 с.
3. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. II [Текст] : учеб. пособие для вузов в 2-х ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6-е изд. – М. : Изд-во «Мир и Образование», 2007. – 416 с.
4. Лунгу, К. Н. Сборник задач по высшей математике. 2 курс [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Лунгу, Д. Т. Письменный, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. – 7-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2011. – 592 с.
5. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам [Текст] : учеб. пособие / Д. Т. Письменный. – 3-е изд. – М. : Айрис-пресс, 2008. – 288 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Интернет ресурсы по статистике и математике  
<http://www.kv.by/archive/index2003250601.htm>