

БТБ-20. Высшая математика.
РГЗ по теме "Основы математической статистики". Задания

Задача 1. Статистическая обработка массива данных. Выборочные оценки генеральной совокупности.

Проводится 100 измерений случайной величины. Результаты измерений заданы в файле "Статистика_Задача 1", ссылка на файл:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1a7vmnVAdjvL5wTCG8Lrf0MHqQWISX4mL4gXpbsJ_bF0/edit?usp=sharing

Номер варианта равен номеру по журналу.

Каждому студенту группы необходимо скопировать столбец с данными своего варианта в таблицу Excel (или любую другую программу, работающую с электронными таблицами) и выполнить следующие задания:

- 1) Составить сгруппированный статистический ряд:
 - а) определить нужное количество интервалов по формуле Стерджесса $k \approx 1 + \log_2 N$, где N — объем выборки;
 - б) найти наибольшее и наименьшее значение измеряемой величины;
 - в) определить ширину интервала. Рекомендуемая формула:

$$\Delta x = \left[\frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \right] + 1, \text{ где } [] \text{ — округление вверх;}$$

Замечание: при очень маленьких числах округление до целого целесообразно заменить округлением до 0,1, или до 0,01 и т.д. (и прибавлять соответствующее число).

- г) интервалы берутся открытыми слева и закрытыми справа: $(\alpha_i; \beta_i]$, $i = 1..k$.
 - д) концы интервалов вычисляются по формулам:
$$\alpha_1 = x_{\min} - \frac{\Delta x}{2}; \quad \alpha_{i+1} = \alpha_i + \Delta x, \quad \beta_i = \alpha_i + \Delta x.$$
 - е) определить середины интервалов: $x_i = \frac{\alpha_i + \beta_i}{2}$.
- 2) Для сгруппированного статистического ряда вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную дисперсию, исправленное среднее квадратическое отклонение.
 - 3) Считая генеральную совокупность нормально распределенной, найти интервальные оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения с надежностью 0,95.
 - 4) Построить гистограмму, полигон частот и эмпирическую функцию распределения.

Задача 2. Проверка статистических гипотез.

По данным из задачи 1:

- 1) Оценить с помощью критерия Пирсона хи-квадрат согласие данных с нормальным распределением при уровне значимости $\alpha = 0,05$.
- 2) Построить сравнительный график эмпирических (ломаная линия с маркерами) и теоретических (сглаженная линия без маркеров) частот. График рисуется на белом фоне линиями разных цветов, добавляются линии сетки координат и легенда (см. пример ниже).

Задача 3. Корреляционный и регрессионный анализ данных.

Установить наличие или отсутствие связи между случайными величинами X и Y , вычислив выборочный коэффициент корреляции. Найти выборочные регрессии Y на X и X на Y , предполагая, что они линейные. Построить линии регрессий и точки условных средних на одном чертеже (точки условных средних X и регрессия X на Y изображаются одним цветом, а точки условных средних Y и регрессия Y на X — другим цветом). Данные о совместном распределении X и Y приведены в таблице.

Для расшифровки данных: вариант определяется также, как в задаче 1;

$$a = (\text{первая цифра варианта}), \quad \Delta_1 = 2(a + b),$$

$$b = (\text{вторая цифра варианта}), \quad \Delta_2 = 5a + b.$$

Таблица данных для задачи 3.

		x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
		$3a+b$	$x_1+\Delta_1$	$x_2+\Delta_1$	$x_3+\Delta_1$	$x_4+\Delta_1$	$x_5+\Delta_1$	$x_6+\Delta_1$
y_1	$7b - 2a$	$5+3a+5b$	$5+b+3a$	$5+2a$	$7+a$	$1+a$	1	0
y_2	$y_1+\Delta_2$	$3b+a$	$10+3b+5a$	$20+7a+b$	$15-b$	$a+b$	$2+a$	0
y_3	$y_2+\Delta_2$	$a+b$	$10+a+2b$	$45+9a+5b$	$20-a$	$5+b+2a$	$1+a+b$	$3-a$
y_4	$y_3+\Delta_2$	1	$4+3a+2b$	$15+4a+6b$	$30+a+b$	$7+3b+2a$	$3+2a+b$	$3-a+b$
y_5	$y_4+\Delta_2$	0	$5+b$	$3+2b$	$20+2a+b$	$11+5a+6b$	$5+3a+2b$	$3+2a+b$
y_6	$y_5+\Delta_2$	0	$1+a$	$1+b+a$	$3+2a+3b$	$20+7a+5b$	$15+7a+8b$	$10+4a+b$

Правила оформления работы

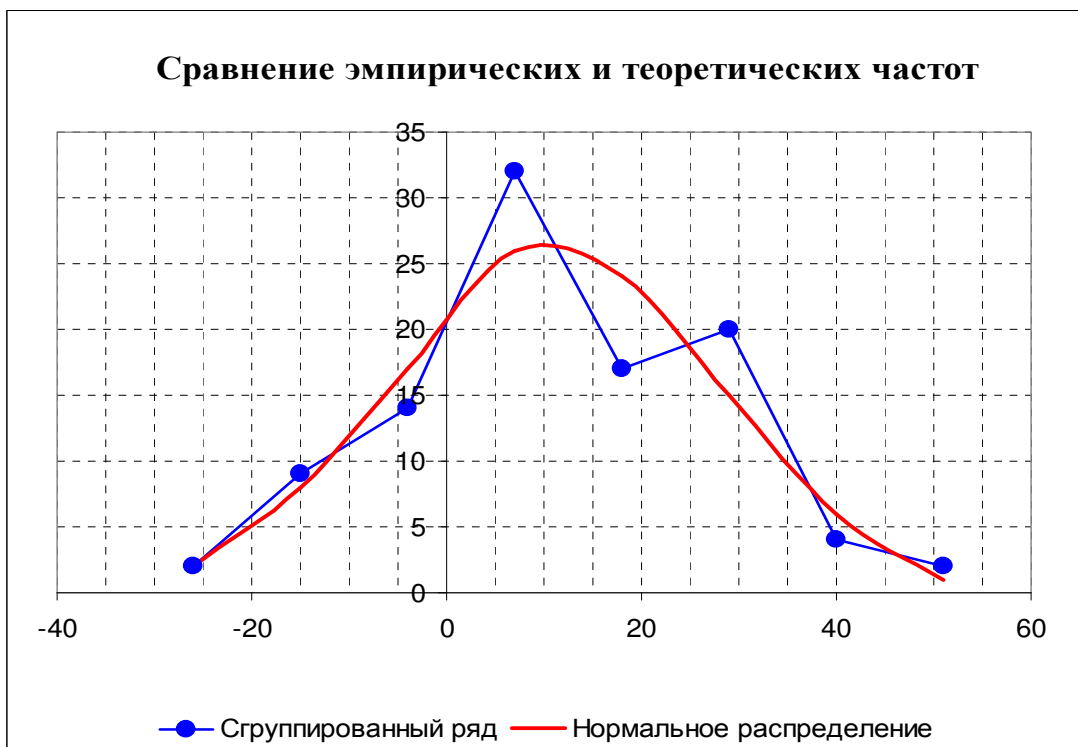
Работа выполняется на листах формата А4 в формате Word с титульным листом установленного образца. Вычисления рекомендуется сделать в программе Excel или любой другой программе, в которой можно выполнять статистическую обработку данных.

Для каждой задачи по каждому пункту задания записываются основные теоретические сведения и результаты вычислений, включая графики. Для задачи 1 необходимо напечатать таблицу сгруппированных данных, к задаче 3 — таблицу данных, вычисленных для своего варианта.

На след. странице приведены примеры оформления графиков.

Примеры оформления графиков

К задаче 1.



К задаче 2.

