|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ: |  |  |

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| доц., к.ф.-м.н., доцент | / |  | / |  | / | М. В. Фаттахова |
| (должность, учёная степень, звание) |  | (подпись) |  | (дата защиты) |  | (инициалы, фамилия) |

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

«Основы обработки статистических данных в Excel»

ПО КУРСУ: «ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКА»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ (-А) СТУДЕНТ (-КА): | 4932 | / | Н. С. Иванов |
|  | (номер группы) |  | (инициалы, фамилия) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | / |  | / | 26.04.2021 |
|  |  | (подпись студента) |  | (дата отчета) |

### **Часть I: Выборочные характеристики**

### 1)

|  |  |
| --- | --- |
| Выборка объемом 50 значений | Выборка объемом 30 значений |
| |  | | --- | | 2,12644364 | | -0,1229971 | | 3,51962467 | | 0,48472726 | | 4,71676981 | | 2,896232 | | 1,48635605 | | 0,97527005 | | 2,58690375 | | 4,11149199 | | 3,0606982 | | 0,67301995 | | 2,98779765 | | 2,42003649 | | 1,18730737 | | 1,73686045 | | 1,22153165 | | 2,04442199 | | 0,38168151 | | 1,89004209 | | 2,80547579 | | 3,63236109 | | 0,83380951 | | 2,72977173 | | 1,98144858 | | 1,65227858 | | 0,36927008 | | 2,23025223 | | 3,3466115 | | 1,75282549 | | 0,84922545 | | 1,21363496 | | 0,82637894 | | 2,04365575 | | 2,17208777 | | 1,91817049 | | 2,76692004 | | 2,95360974 | | 1,1374375 | | 2,32860498 | | 4,40357622 | | 2,39501629 | | 2,4151957 | | 1,80878101 | | 4,28039426 | | 2,25759959 | | 2,63550033 | | 1,24085841 | | 0,87104877 | | 2,4642402 | | |  | | --- | | 1,429920419 | | 3,202068572 | | 0,234555617 | | 1,004361027 | | 4,864206519 | | -2,48079084 | | -1,26195425 | | -0,31721663 | | 0,576027676 | | 1,960121724 | | -3,12574082 | | 3,697770469 | | -1,67140877 | | 3,0650441 | | 1,513616669 | | -3,57115675 | | -2,52187271 | | 3,691326699 | | 2,318167051 | | 0,731680873 | | 1,362667834 | | 0,880669748 | | 1,061743322 | | 3,44572675 | | 1,541656391 | | 0,982787813 | | 0,690091954 | | -2,02380613 | | 0,836186362 | | 5,906323738 | |

### 2)

|  |
| --- |
| Вариационный ряд |
| |  | | --- | | -3,344219633 | | -3,334560799 | | -2,955174179 | | -2,061277312 | | -1,874985512 | | -1,716510608 | | -1,498272806 | | -1,329661584 | | -1,150895853 | | -0,584019967 | | -0,15785042 | | 0,042549123 | | 0,207652763 | | 0,29756541 | | 0,30731974 | | 0,413284968 | | 0,578446139 | | 0,612261945 | | 0,736312475 | | 0,771622813 | | 0,838028089 | | 0,929377736 | | 1,006655227 | | 1,0674072 | | 1,079848294 | | 1,227420631 | | 1,239020099 | | 1,319375092 | | 1,384592684 | | 1,417403498 | | 1,528179953 | | 1,541036004 | | 1,541801117 | | 1,652359293 | | 1,692477104 | | 1,693166839 | | 1,746826234 | | 1,758421154 | | 1,817887328 | | 1,989634034 | | 2,022913582 | | 2,026127509 | | 2,045264414 | | 2,077364686 | | 2,082598035 | | 2,091351922 | | 2,118274102 | | 2,12467126 | | 2,220660124 | | 2,293675839 | | 2,299592102 | | 2,302393346 | | 2,313302735 | | 2,361249815 | | 2,40612349 | | 2,429580496 | | 2,449179763 | | 2,469785846 | | 2,484271823 | | 2,584179816 | | 2,608213213 | | 2,625423127 | | 2,696225809 | | 2,728275609 | | 2,732870831 | | 2,744225872 | | 2,782617917 | | 2,953007202 | | 2,999705208 | | 3,095579591 | | 3,145303941 | | 3,172859356 | | 3,368916855 | | 3,535595402 | | 3,607363629 | | 3,608200364 | | 3,794777174 | | 3,930620783 | | 4,048999133 | | 5,280001692 | |

### 3)

|  |  |
| --- | --- |
|  | -3,344219633 |
|  | 5,280001692 |
| n | 80 |
| Выборочное среднее | 1,538648097 |
| Медиана | 2,006273808 |
| Мода | Нет |
| Вариационный размах | 8,624221325 |
| Несмещенная выборочная дисперсия | 2,886381799 |
| Смещенная выборочная дисперсия | 2,850302026 |
| Выборочное средне квадратическое отклонение по несмещенной дисперсии | 1,69893549 |
| Выборочное средне квадратическое отклонение по смещенной дисперсии | 1,688283752 |

### 4)

|  |  |
| --- | --- |
| Среднее | 1,538648097 |
| Стандартная ошибка | 0,189946762 |
| Медиана | 2,006273808 |
| Мода | Нет |
| Стандартное отклонение | 1,69893549 |
| Дисперсия выборки | 2,886381799 |
| Эксцесс | 1,167730913 |
| Асимметричность | -1,007134534 |
| Интервал | 8,624221325 |
| Минимум | -3,344219633 |
| Максимум | 5,280001692 |
| Сумма | 123,0918477 |
| Счет | 80 |

### 5)

|  |
| --- |
| δ = 7,88017  R (количество интервалов) = 7  σ (ширина интервала) = 1,125739 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | Интервалы | | Частоты |
| Левая граница | Правая граница |
| 1 | -3,344219633 | -2,218480633 | 3 |
| 2 | -2,218480633 | -1,092741633 | 6 |
| 3 | -1,092741633 | 0,032997367 | 2 |
| 4 | 0,032997367 | 1,158736367 | 14 |
| 5 | 1,158736367 | 2,284475367 | 24 |
| 6 | 2,284475367 | 3,410214367 | 24 |
| 7 | 3,410214367 | 4,535953367 | 6 |
| Сумма | | | 80 |

### 6)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Интервалы | | Частоты | Относительные частоты |
| Левая граница | Правая граница |
| 1 | -3,344219633 | -2,218480633 | 3 | 0,0375 |
| 2 | -2,218480633 | -1,092741633 | 6 | 0,075 |
| 3 | -1,092741633 | 0,032997367 | 2 | 0,025 |
| 4 | 0,032997367 | 1,158736367 | 14 | 0,175 |
| 5 | 1,158736367 | 2,284475367 | 24 | 0,3 |
| 6 | 2,284475367 | 3,410214367 | 24 | 0,3 |
| 7 | 3,410214367 | 4,535953367 | 6 | 0,075 |
| Сумма | | | 80 |  |

### 7)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Интервалы | | Частоты | Кумулятивные частоты |
| Левая граница | Правая граница |
| 1 | -3,344219633 | -2,218480633 | 3 | 4 |
| 2 | -2,218480633 | -1,092741633 | 6 | 10 |
| 3 | -1,092741633 | 0,032997367 | 2 | 12 |
| 4 | 0,032997367 | 1,158736367 | 14 | 26 |
| 5 | 1,158736367 | 2,284475367 | 24 | 50 |
| 6 | 2,284475367 | 3,410214367 | 24 | 74 |
| 7 | 3,410214367 | 4,535953367 | 6 | 80 |
| Сумма | | | 80 |  |

### 8)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | Интервалы | | Частоты | Относительные кумулятивные частоты |
| Левая граница | Правая граница |
| 1 | -3,344219633 | -2,218480633 | 3 | 0,05 |
| 2 | -2,218480633 | -1,092741633 | 6 | 0,125 |
| 3 | -1,092741633 | 0,032997367 | 2 | 0,15 |
| 4 | 0,032997367 | 1,158736367 | 14 | 0,325 |
| 5 | 1,158736367 | 2,284475367 | 24 | 0,625 |
| 6 | 2,284475367 | 3,410214367 | 24 | 0,925 |
| 7 | 3,410214367 | 4,535953367 | 6 | 1 |
| Сумма | | | 80 |  |

### 9)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Карман* | *Частота* | *Интегральный %* |
| -3,3442196 | 1 | 1,25% |
| -2,2184806 | 2 | 3,75% |
| -1,0927416 | 6 | 11,25% |
| 0,03299737 | 2 | 13,75% |
| 1,15873637 | 14 | 31,25% |
| 2,28447537 | 24 | 61,25% |
| 3,41021437 | 24 | 91,25% |
| 4,53595337 | 6 | 98,75% |
| Еще | 1 | 100,00% |

Часть II: Корреляция. Точечное оценивание параметров статистического распределения

### 1)

|  |  |
| --- | --- |
| Выборка 100 случайных значений | Выборка 100 значений нормально распределенной случайной величины |
| |  | | --- | | 0,041938 | | 0,926506 | | 0,283093 | | 0,329136 | | 0,754498 | | 0,465949 | | 0,501159 | | 0,388604 | | 0,547319 | | 0,361604 | | 0,023534 | | 0,749014 | | 0,781169 | | 0,827769 | | 0,889082 | | 0,441838 | | 0,990943 | | 0,605463 | | 0,638405 | | 0,842043 | | 0,986283 | | 0,461128 | | 0,018795 | | 0,806943 | | 0,659938 | | 0,190881 | | 0,614125 | | 0,176937 | | 0,037886 | | 0,428198 | | 0,800913 | | 0,8207 | | 0,708113 | | 0,980877 | | 0,603227 | | 0,245595 | | 0,294029 | | 0,243227 | | 0,882015 | | 0,612193 | | 0,915952 | | 0,833425 | | 0,264521 | | 0,215051 | | 0,667923 | | 0,954531 | | 0,605799 | | 0,191211 | | 0,886971 | | 0,110421 | | 0,207667 | | 0,387171 | | 0,605541 | | 0,0971 | | 0,990612 | | 0,968178 | | 0,109695 | | 0,586842 | | 0,580775 | | 0,983955 | | 0,511563 | | 0,175552 | | 0,945916 | | 0,835608 | | 0,770951 | | 0,263641 | | 0,582668 | | 0,649113 | | 0,03493 | | 0,230915 | | 0,778656 | | 0,019946 | | 0,139795 | | 0,816082 | | 0,461795 | | 0,401063 | | 0,376359 | | 0,923021 | | 0,876118 | | 0,832019 | | 0,431961 | | 0,367824 | | 0,163266 | | 0,169853 | | 0,003781 | | 0,686043 | | 0,809264 | | 0,866044 | | 0,71622 | | 0,954724 | | 0,607991 | | 0,633776 | | 0,138446 | | 0,042238 | | 0,260642 | | 0,672535 | | 0,598041 | | 0,462601 | | 0,279149 | | 0,844713 | | |  | | --- | | -0,18589 | | 9,350767 | | 3,278968 | | 3,673102 | | 7,066141 | | 4,743626 | | 5,008714 | | 4,151123 | | 5,356675 | | 3,937478 | | -0,95708 | | 7,014171 | | 7,328439 | | 7,836157 | | 8,664978 | | 4,561064 | | 12,08988 | | 5,802536 | | 6,062599 | | 8,008671 | | 11,61589 | | 4,707226 | | -1,23789 | | 7,600056 | | 6,236881 | | 2,376038 | | 5,870259 | | 2,218697 | | -0,32731 | | 4,457108 | | 7,53466 | | 7,754109 | | 6,64364 | | 11,21664 | | 5,785124 | | 2,934749 | | 3,375047 | | 2,912117 | | 8,555358 | | 5,855116 | | 9,135047 | | 7,903367 | | 3,111589 | | 2,632948 | | 6,302554 | | 10,07141 | | 5,805157 | | 2,379678 | | 8,63173 | | 1,327126 | | 2,556368 | | 4,139897 | | 5,803145 | | 1,105233 | | 12,0499 | | 10,56398 | | 1,315542 | | 5,658283 | | 5,611628 | | 11,42989 | | 5,086964 | | 2,202651 | | 9,819445 | | 7,929695 | | 7,225943 | | 3,103518 | | 5,626174 | | 6,148777 | | -0,43847 | | 2,79249 | | 7,302982 | | -1,1646 | | 1,75628 | | 7,701602 | | 4,712262 | | 4,248214 | | 4,054826 | | 9,277064 | | 8,467392 | | 7,88652 | | 4,485847 | | 3,987136 | | 2,056627 | | 2,135755 | | -3,01303 | | 6,453996 | | 7,625567 | | 8,323653 | | 6,714949 | | 10,07747 | | 5,82226 | | 6,025611 | | 1,738012 | | -0,17585 | | 3,075901 | | 6,340774 | | 5,744843 | | 4,718349 | | 3,243888 | | 8,042057 | |

### 2)

|  |
| --- |
| Выборка объемом 100 значений |
| |  | | --- | | 6,212359 | | 5,199091 | | 15,25923 | | 9,997931 | | 0,717593 | | 12,80731 | | 7,136042 | | 7,879268 | | 2,49229 | | 12,51894 | | 9,083607 | | 4,526893 | | 4,716068 | | 2,60483 | | 3,13121 | | 14,03367 | | 6,820784 | | -1,05609 | | 2,809476 | | 11,35122 | | 14,55754 | | 10,66428 | | 6,484971 | | 6,101915 | | 5,329877 | | 7,381078 | | 3,995984 | | 2,048538 | | 9,017305 | | 7,391838 | | 10,74273 | | 2,057078 | | 6,897636 | | 3,433326 | | 6,75551 | | 4,494215 | | -0,0611 | | 6,398142 | | 2,35451 | | 9,873353 | | 4,010973 | | 10,63644 | | 3,234937 | | -3,48058 | | 6,865795 | | 8,249355 | | 6,384831 | | 12,14834 | | 7,317805 | | 10,9817 | | 0,710226 | | 4,144441 | | 12,37434 | | 8,272829 | | 8,844019 | | 4,29599 | | 11,89275 | | 9,873749 | | 8,830422 | | 1,345544 | | 9,192328 | | -0,08744 | | 9,204779 | | 4,485274 | | 9,517336 | | 11,73987 | | 5,526246 | | 12,71663 | | 7,559803 | | 4,24268 | | 2,952976 | | 9,985789 | | 7,190553 | | 1,101654 | | 10,42325 | | 8,617846 | | 10,16509 | | 4,70489 | | 10,38063 | | 9,540883 | | 5,933499 | | 9,2319 | | 5,204507 | | 15,79169 | | 5,899216 | | 10,83425 | | 8,278304 | | 3,014776 | | 7,401369 | | 9,672941 | | 8,882563 | | 12,02336 | | 8,614198 | | 5,185535 | | 6,664083 | | 1,695763 | | 1,749824 | | 11,24978 | | 7,448144 | | 4,054492 | |

### 3) Выборочные коэффициенты корреляции:

Коэффициент корреляции = -0,10064

### 4) Выборочные ковариации:

Выборочная ковариация = -1,24144

Среднее квадратическое отклонение для первой выборки = 3,191697

Среднее квадратическое отклонение для второй выборки = 3,899164

Проверка (коэффициент корреляции) = -0,09975

### 5) Корреляционная матрица

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Выборка 1* | *Выборка 2* |
| *Выборка* 1 | 1 |  |
| *Выборка* 2 | -0,1006366 | 1 |

Точечная оценка параметров распределения.

### 6)

|  |
| --- |
| 100 значений |
| |  | | --- | | 14,764664 | | 16,202214 | | 13,653497 | | 13,73171 | | 14,788555 | | 14,678793 | | 13,172531 | | 16,255383 | | 12,795827 | | 12,655471 | | 13,280869 | | 14,459729 | | 15,399626 | | 13,672767 | | 13,626726 | | 13,342438 | | 15,244643 | | 14,81589 | | 14,382064 | | 15,53138 | | 13,861749 | | 13,934662 | | 13,212071 | | 14,123129 | | 13,31619 | | 13,844891 | | 13,644548 | | 14,109727 | | 13,534141 | | 16,146144 | | 14,269322 | | 14,298471 | | 13,499753 | | 13,97571 | | 13,724089 | | 13,198644 | | 12,679082 | | 13,107761 | | 15,265835 | | 14,471152 | | 13,79505 | | 15,360377 | | 15,178817 | | 13,774224 | | 14,436133 | | 13,782063 | | 15,518897 | | 14,403218 | | 13,898273 | | 13,06893 | | 12,610692 | | 13,752351 | | 13,177905 | | 13,658042 | | 12,694304 | | 11,094128 | | 13,501573 | | 15,181118 | | 13,934279 | | 15,268909 | | 12,898406 | | 12,35652 | | 13,888734 | | 13,124493 | | 13,812052 | | 11,920131 | | 16,624911 | | 13,600929 | | 13,494371 | | 13,60366 | | 12,701269 | | 14,876742 | | 14,132306 | | 15,014182 | | 13,784883 | | 14,984189 | | 13,339109 | | 13,154186 | | 14,078913 | | 13,420351 | | 14,133156 | | 13,70848 | | 14,888599 | | 14,386511 | | 14,240555 | | 13,838075 | | 13,328988 | | 13,194524 | | 13,652604 | | 14,165647 | | 13,15517 | | 13,7473 | | 14,11473 | | 13,180263 | | 13,758579 | | 13,637613 | | 12,602611 | | 15,803619 | | 13,322554 | | 14,954212 | |

### 7) Числовые характеристики

|  |
| --- |
|  |

Полученные значения примерно равны m и

### 8) Вероятность попадания в интервал

### 9) Выборка

|  |
| --- |
| 13,88873 |
| 13,32255 |
| 13,12449 |
| 13,79505 |
| 13,67277 |
| 12,61069 |
| 13,42035 |
| 12,79583 |
| 16,20221 |
| 13,65804 |

### 10) Точечные оценки параметров распределения:

|  |
| --- |
|  |

### 11)

|  |
| --- |
|  |