**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»**

**Факультет программной инженерии и компьютерной техники**

**Лабораторная работа №3**

**Вариант 21**

Выполнили:

Брагин Роман Андреевич

Бондарь Богдан Антонович

Мурзина Алла Эдвардовна

Проверил:

Каргин Артем Андреевич

г. Санкт-Петербург

2025

**Оглавление**

[Цель работы: 3](#_gjdgxs)

[Задание: 3](#_30j0zll)

[Ход Решения: 3](#_pw0ay5u9qpz)

[Вывод 5](#_qpljsiwmnmh)

# 

# 

# 

# 

# 

# **Цель работы:**

Разработать Excel-инструменты для статистического анализа случайной величины, используя встроенные функции, чтобы:

1. Вычислить вероятность того, что значения попадут в заданный интервал.
2. Определить симметричный интервал относительно среднего значения, в который случайная величина попадает с заданной вероятностью.

# **Задание:**

1. Создать функцию определения вероятности попадания значений исследуемой случайной величины в заданный интервал.
2. Создать функцию определения симметричного относительно среднего интервала, в который попадают значения случайной величины, по заданной вероятности.
3. По желанию применить для каждого из промежутков правило 3 Артемов Андреевичев (3 сигм).

# **Ход Решения**

1) Исходные данные:

В ходе работы 2 получены плотность и функция распределения исследуемой случайной величины.

2) Вычисляем относительной частоты (вероятности) попадания значения случайной величины в определенный интервал:

1. Считаем количество значений меньше заданных.
2. Вычисляем их разницу.
3. Делим на количество элементов в выборке.
4. Создаем интервалы равноудаленные от среднего значения.
5. Далее по тому же принципу как и во втором пункте вычисляем вероятность.

# **Результаты работы**

| Таблица Симметричный относительно среднего интервала | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вероятность | Нижнее | Верхнее | Правило 3 Артемов Каргиных | № |
| 0,01633599518 | 100,31 | 102,31 | 0,02330027781 | 1 |
| 0,03266973693 | 99,31 | 103,31 | 0,04660055562 | 2 |
| 0,0489989443 | 98,31 | 104,31 | 0,06990083343 | 3 |
| 0,06532128158 | 97,31 | 105,31 | 0,09320111124 | 4 |
| 0,08163433155 | 96,31 | 106,31 | 0,1165013891 | 5 |
| 0,09793556948 | 95,31 | 107,31 | 0,1398016669 | 6 |
| 0,1142223382 | 94,31 | 108,31 | 0,1631019447 | 7 |
| 0,1304918243 | 93,31 | 109,31 | 0,1864022225 | 8 |
| 0,1467410361 | 92,31 | 110,31 | 0,2097025003 | 9 |
| 0,1629667828 | 91,31 | 111,31 | 0,2330027781 | 10 |
| 0,179165656 | 90,31 | 112,31 | 0,2563030559 | 11 |
| 0,1953340133 | 89,31 | 113,31 | 0,2796033337 | 12 |
| 0,2114679638 | 88,31 | 114,31 | 0,3029036115 | 13 |
| 0,2275633566 | 87,31 | 115,31 | 0,3262038894 | 14 |
| 0,2436157712 | 86,31 | 116,31 | 0,3495041672 | 15 |
| 0,2596205116 | 85,31 | 117,31 | 0,372804445 | 16 |
| 0,2755726018 | 84,31 | 118,31 | 0,3961047228 | 17 |
| 0,2914667858 | 83,31 | 119,31 | 0,4194050006 | 18 |
| 0,3072975292 | 82,31 | 120,31 | 0,4427052784 | 19 |
| 0,3230590246 | 81,31 | 121,31 | 0,4660055562 | 20 |
| 0,3387451997 | 80,31 | 122,31 | 0,489305834 | 21 |
| 0,3543497278 | 79,31 | 123,31 | 0,5126061118 | 22 |
| 0,3698660425 | 78,31 | 124,31 | 0,5359063897 | 23 |
| 0,3852873537 | 77,31 | 125,31 | 0,5592066675 | 24 |
| 0,4006066675 | 76,31 | 126,31 | 0,5825069453 | 25 |
| 0,4158168077 | 75,31 | 127,31 | 0,6058072231 | 26 |
| 0,4309104405 | 74,31 | 128,31 | 0,6291075009 | 27 |
| 0,4458801009 | 73,31 | 129,31 | 0,6524077787 | 28 |
| 0,4607182211 | 72,31 | 130,31 | 0,6757080565 | 29 |
| 0,4754171608 | 71,31 | 131,31 | 0,6990083343 | 30 |
| 0,4899692394 | 70,31 | 132,31 | 0,7223086121 | 31 |
| 0,5043667685 | 69,31 | 133,31 | 0,74560889 | 32 |
| 0,5186020859 | 68,31 | 134,31 | 0,7689091678 | 33 |
| 0,5326675907 | 67,31 | 135,31 | 0,7922094456 | 34 |
| 0,5465557779 | 66,31 | 136,31 | 0,8155097234 | 35 |
| 0,5602592734 | 65,31 | 137,31 | 0,8388100012 | 36 |
| 0,5737708692 | 64,31 | 138,31 | 0,862110279 | 37 |
| 0,5870835572 | 63,31 | 139,31 | 0,8854105568 | 38 |
| 0,6001905626 | 62,31 | 140,31 | 0,9087108346 | 39 |
| 0,6130853764 | 61,31 | 141,31 | 0,9320111124 | 40 |
| 0,6257617859 | 60,31 | 142,31 | 0,9553113903 | 41 |
| 0,638213904 | 59,31 | 143,31 | 0,9786116681 | 42 |
| 0,650436196 | 58,31 | 144,31 | 1,001911946 | 43 |
| 0,6624235051 | 57,31 | 145,31 | 1,025212224 | 44 |
| 0,6741710747 | 56,31 | 146,31 | 1,048512501 | 45 |
| 0,6856745686 | 55,31 | 147,31 | 1,071812779 | 46 |
| 0,6969300884 | 54,31 | 148,31 | 1,095113057 | 47 |
| 0,7079341884 | 53,31 | 149,31 | 1,118413335 | 48 |
| 0,7186838869 | 52,31 | 150,31 | 1,141713613 | 49 |
| 0,7291766758 | 51,31 | 151,31 | 1,165013891 | 50 |
| 0,7394105259 | 50,31 | 152,31 | 1,188314168 | 51 |
| 0,7493838903 | 49,31 | 153,31 | 1,211614446 | 52 |
| 0,7590957043 | 48,31 | 154,31 | 1,234914724 | 53 |
| 0,7685453824 | 47,31 | 155,31 | 1,258215002 | 54 |
| 0,7777328136 | 46,31 | 156,31 | 1,28151528 | 55 |
| 0,7866583522 | 45,31 | 157,31 | 1,304815557 | 56 |
| 0,795322808 | 44,31 | 158,31 | 1,328115835 | 57 |
| 0,803727433 | 43,31 | 159,31 | 1,351416113 | 58 |
| 0,8118739063 | 42,31 | 160,31 | 1,374716391 | 59 |
| 0,8197643168 | 41,31 | 161,31 | 1,398016669 | 60 |
| 0,8274011447 | 40,31 | 162,31 | 1,421316946 | 61 |
| 0,8347872407 | 39,31 | 163,31 | 1,444617224 | 62 |
| 0,8419258046 | 38,31 | 164,31 | 1,467917502 | 63 |
| 0,8488203621 | 37,31 | 165,31 | 1,49121778 | 64 |
| 0,8554747412 | 36,31 | 166,31 | 1,514518058 | 65 |
| 0,8618930477 | 35,31 | 167,31 | 1,537818336 | 66 |
| 0,8680796405 | 34,31 | 168,31 | 1,561118613 | 67 |
| 0,8740391063 | 33,31 | 169,31 | 1,584418891 | 68 |
| 0,8797762346 | 32,31 | 170,31 | 1,607719169 | 69 |
| 0,8852959927 | 31,31 | 171,31 | 1,631019447 | 70 |
| 0,890603501 | 30,31 | 172,31 | 1,654319725 | 71 |
| 0,8957040089 | 29,31 | 173,31 | 1,677620002 | 72 |
| 0,9006028716 | 28,31 | 174,31 | 1,70092028 | 73 |
| 0,9053055268 | 27,31 | 175,31 | 1,724220558 | 74 |
| 0,9098174738 | 26,31 | 176,31 | 1,747520836 | 75 |
| 0,9141442519 | 25,31 | 177,31 | 1,770821114 | 76 |
| 0,9182914215 | 24,31 | 178,31 | 1,794121391 | 77 |
| 0,922264545 | 23,31 | 179,31 | 1,817421669 | 78 |
| 0,92606917 | 22,31 | 180,31 | 1,840721947 | 79 |
| 0,9297108131 | 21,31 | 181,31 | 1,864022225 | 80 |
| 0,9331949451 | 20,31 | 182,31 | 1,887322503 | 81 |
| 0,936526978 | 19,31 | 183,31 | 1,910622781 | 82 |
| 0,9397122522 | 18,31 | 184,31 | 1,933923058 | 83 |
| 0,9427560264 | 17,31 | 185,31 | 1,957223336 | 84 |
| 0,9456634671 | 16,31 | 186,31 | 1,980523614 | 85 |
| 0,9484396412 | 15,31 | 187,31 | 2,003823892 | 86 |
| 0,9510895079 | 14,31 | 188,31 | 2,02712417 | 87 |
| 0,9536179128 | 13,31 | 189,31 | 2,050424447 | 88 |
| 0,9560295832 | 12,31 | 190,31 | 2,073724725 | 89 |
| 0,9583291234 | 11,31 | 191,31 | 2,097025003 | 90 |
| 0,9605210121 | 10,31 | 192,31 | 2,120325281 | 91 |
| 0,9626095994 | 9,31 | 193,31 | 2,143625559 | 92 |
| 0,9645991061 | 8,31 | 194,31 | 2,166925836 | 93 |
| 0,9664936222 | 7,31 | 195,31 | 2,190226114 | 94 |
| 0,9682971071 | 6,31 | 196,31 | 2,213526392 | 95 |
| 0,9700133901 | 5,31 | 197,31 | 2,23682667 | 96 |
| 0,9716461709 | 4,31 | 198,31 | 2,260126948 | 97 |
| 0,9731990217 | 3,31 | 199,31 | 2,283427225 | 98 |
| 0,9746753882 | 2,31 | 200,31 | 2,306727503 | 99 |
| 0,9760785926 | 1,31 | 201,31 | 2,330027781 | 100 |
| 0,9774118353 | 0,31 | 202,31 | 2,353328059 | 101 |
| 0,9786781978 | -0,69 | 203,31 | 2,376628337 | 101 |
| 0,9798806459 | -1,69 | 204,31 | 2,399928615 | 101 |
| 0,9810220321 | -2,69 | 205,31 | 2,423228892 | 101 |
| 0,9821050992 | -3,69 | 206,31 | 2,44652917 | 101 |
| 0,9831324834 | -4,69 | 207,31 | 2,469829448 | 101 |
| 0,9841067171 | -5,69 | 208,31 | 2,493129726 | 101 |
| 0,9850302328 | -6,69 | 209,31 | 2,516430004 | 101 |
| 0,9859053659 | -7,69 | 210,31 | 2,539730281 | 101 |
| 0,9867343582 | -8,69 | 211,31 | 2,563030559 | 101 |
| 0,9875193608 | -9,69 | 212,31 | 2,586330837 | 102 |
| 0,9882624376 | -10,69 | 213,31 | 2,609631115 | 103 |
| 0,988965568 | -11,69 | 214,31 | 2,632931393 | 104 |
| 0,9896306503 | -12,69 | 215,31 | 2,65623167 | 105 |
| 0,9902595042 | -13,69 | 216,31 | 2,679531948 | 106 |
| 0,9908538741 | -14,69 | 217,31 | 2,702832226 | 107 |

Итог:

| Вероятность | Симметричный относительно среднего интервала | | |
| --- | --- | --- | --- |
|
|
| Нижнее | Верхнее |  |
| 0,3 | 83,31 | 119,31 |

| Границы интервалов |  | Вероятность |
| --- | --- | --- |
| Нижняя | Верхняя |
| 10 | 30 | 0,0408992941 |

**Подробнее можно ознакомиться по ссылке ило через QR-code:**

[**Матстат\_Лаб№2 (2).xlsx**](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1I5OfuuLzy14_dn-3RCQZu6XipYlMXqdv/edit?gid=62936918#gid=62936918)



# **Вывод:**

В лабораторной работе мы сделали в Excel удобный инструмент для статистического анализа. С его помощью можно: 1) рассчитать вероятность попадания случайной величины в любой заданный интервал, и 2) найти симметричный диапазон вокруг среднего, соответствующий нужной вероятности. Для расчетов мы использовали стандартные функции нормального распределения, что позволяет быстро получать точные результаты для любых данных с известными параметрами. Инструмент особенно полезен для сравнения теоретических прогнозов с реальными экспериментальными данными.