**1-я контрольная работа**

**Задача № 1.33**

Вычислить центральный момент третьего порядка (μ3) по данным таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Производитель­ность труда, м/час** | **80.5 – 81.5** | **81.5 – 82.5** | **82.5 – 83.5** | **83.5 – 84.5** | **84.5 – 85.5** |
| Число рабочих | 7 | 13 | 15 | 11 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Производитель­ность труда, м/час** | **XI** | **Число рабочих, mi** | **mixi** | **(xi-xср)3** | **(xi-xср)3mi** |
| 80.5 – 81.5 | 81 | 7 | 567 | -6,2295 | -43,6065 |
| 81.5 – 82.5 | 82 | 13 | 1066 | -0,5927 | -7,70515 |
| 82.5 – 83.5 | 83 | 15 | 1245 | 0,004096 | 0,06144 |
| 83.5 – 84.5 | 84 | 11 | 924 | 1,560896 | 17,16986 |
| 84.5 – 85.5 | 85 | 4 | 340 | 10,0777 | 40,31078 |
| Итого: |  | 50 | 4142 |  | 6,2304 |



Ответ: μ3=0,1246

# Задача № 2.45

**Во время контрольного взвешивания пачек чая установлено, средний вес у n=200 пачек чая равен =26 гр. А S=1гр. В предложение о нормальном распределение определить у какого количества пачек чая ве будет находится в пределах от ( до** .



Р(25<x<27)=P=2Ф(1)-1=0,3634



m=n\*p=200\*0,3634 ≈ 73

Ответ: n=73

## Задача № 3.17

**На контрольных испытаниях n=17 было определено =3000 ч . Считая, что срок службы ламп распределен нормально с =21 ч.., определить ширину доверительного интервала для генеральной средней с надежностью =0,98**



Ответ: [2988<<3012]



# Задача № 3.69

**По данным контрольных испытания n=9 ламп были получены оценки =360 и S=26 ч. Считая, что сроки служб ламп распределены нормально определить нижнюю границу доверительного интервала для генеральной средней с надежностью**



Ответ: 358

Задача № 3.71

По результатам n=7 измерений средняя высота сальниковой камеры равна =40 мм, а S=1,8 мм. В предложение о нормальном распределение определить вероятность того, что генеральная средняя будет внутри интервала .



Ответ: P=0,516

## Задача № 3.120

**По результатам измерений длины n=76 плунжеров было получено =50 мм и S=7 мм. Определить с надежностью 0,85 верхнюю границу для генеральной средней.**



Ответ: 50,2

# Задача № 3.144

**На основание выборочных наблюдений за производительностью труда n=37 рабочих было вычислено =400 метров ткани в час S=12 м/ч. в предложение о нормальном распределение найти вероятность того, что средне квадратическое отклонение будет находится в интервале от 11 до 13.**



Ответ: P(11<σ<13)=0,8836

**Задача № 4.6**

**С помощью критерия Пирсона на уровне значимости α=0,02 проверить гипотезу о биноминальном законе распределения на основание следующих данных.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Mi | 85 | 120 | 25 | 10 |
| Mti | 117 | 85 | 37 | 9 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **mi** | **miT** | **(mi-miT)2** | **(mi-miT)2/ miT** |
| 85 | 117 | 1024 | 8,752137 |
| 120 | 85 | 1225 | 14,41176 |
| 25 | 37 | 144 | 3,891892 |
| 10 | 9 | 1 | 0,111111 |
|  |  |  | 27,1669 |

χ2факт.=Σ(mi- miT)/ miT=27,17

χ2табл.= (ν=2, α=0,02)=7,824

χ2факт>χ2табл

Ответ: Выдвинутая гипотеза о нормальном законе распределения отвергается с вероятностью ошибки альфа.

**2-я контрольная работа**

## Задача 4.29

**По результатам n =4 измерений в печи найдено = 254° C. Предполага­ется, что ошибка измерения есть нормальная случайная величина с σ = 6° C. На уровне значимости α = 0.05 проверить гипотезу H0: μ = 250° C против гипотезы H1: μ = 260° C. В ответе записать разность между абсолютными величинами табличного и фактического значений выборочной характеристики.**



**μ1 > μ0 ⇒ выберем правостороннюю критическую область.**



**Ответ:** Т.к. используем правостороннюю критическую область, и tкр > tнабл, то на данном уровне значимости нулевая гипотеза не отвергается (|tкр| - |tнабл |=0,98).

# Задача 4.55

**На основание n=5 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна мм, а S=1,2 мм. В предположение о нормальном распределение вычислить на уровне значимости α=0,01 мощность критерия при гипотезе H0 :50 и H1 : 53**



**Ответ:** 23

## Задача 4.70

**На основании n = 15 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна = 70 мм и S = 3. Допустив, что ошибка изготовления есть нормальная случайная величина на уровне значимости α = 0.1 проверить гипотезу H0: мм2 при конкурирующей гипотезе . В ответе записать разность между абсолютными величинами табличного и фактического значений выборочной характеристики.**



построим левостороннюю критическую область.



**Вывод:** на данном уровне значимости нулевая гипотеза не отвергается ().



## Задача 4.84

**По результатам n = 16 независимых измерений диаметра поршня одним прибором получено = 82.48 мм и S = 0.08 мм. Предположив, что ошибки измерения имеют нормальное распределение, на уровне значимости α = 0.1 вычислить мощность критерия гипотезы H0: при конкурирующей гипотезе H1: .**



построим левостороннюю критическую область.



**Ответ:** 23;

## Задача 4.87

**Из продукции двух автоматических линий взяты соответственно выборки n1 = 16 и n2 = 12 деталей. По результатам выборочных наблюдений найдены  = 180 мм и  = 186 мм. Предварительным анализом установлено, что погрешности изготовления есть нормальные случайные величины с дисперсиями  мм2 и  мм2. На уровне значимости α = 0.025 проверить гипотезу H0: μ1 =μ2 против H1: μ1<μ2.**



Т.к. H1: μ1<μ2, будем использовать левостороннюю критическую область.



**Вывод:** гипотеза отвергается при данном уровне значимости.



## Задача 4.96

**Из двух партий деталей взяты выборки объемом n1 = 16 и n2 = 18 деталей. По результатам выборочных наблюдений найдены  = 260 мм, S1 = 6 мм,  = 266 мм и S2 =7 мм. Предполагая, что погрешности изготовления есть нормальные случайные величины и , на уровне значимости α = 0.01 проверить гипотезу H0: μ1 =μ2 против H1: μ1≠μ2**.



**Вывод**: при данном уровне значимости гипотеза не отвергается.



## Задача 4.118

**Из n1 = 200 задач первого типа, предложенных для решения, студенты решили m1 = 152, а из n2 = 250 задач второго типа студенты решили m2 = 170 задач. Проверить на уровне значимости α = 0.05 гипотезу о том, что вероятность решения задачи не зависит от того, к какому типу она относится, т.е. H0: P1 = P2. В ответе записать разность между абсолютными величинами табличного и фактического значений выборочной характеристики.**



**Вывод:**нулевая гипотеза при данном уровне значимости принимается ().



***Задача 1.39:***

Вычислить центральный момент третьего порядка (μ3\*) по данным таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Урожайность (ц/га), **Х** | 34,5-35,5 | 34,5-36,5 | 36,5-37,5 | 37,5-38,5 | 38,5-39,5 |
| Число колхозов, **mi** | 4 | 11 | 20 | 11 | 4 |

*Решение:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Урожайность (ц/га), **Х** | Число колхозов, **mi** | **Xi** | **mixi** | **(xi-xср)3** | **(xi-xср)3mi** |
| 34,5-35,5 | 4 | 35 | 140 | -8 | -32 |
| 34,5-36,5 | 11 | 36 | 396 | -1 | -11 |
| 36,5-37,5 | 20 | 37 | 740 | 0 | 0 |
| 37,5-38,5 | 11 | 38 | 418 | 1 | 11 |
| 38,5-39,5 | 4 | 39 | 156 | 8 | 32 |
| **Итого:** | **50** | **-** | **1850** | **-** | **0** |



*Ответ:* μ3\*=0

***Задача 2.34:***

В результате анализа технологического процесса получен вариационный ряд:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Число дефектных изделий | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Число партий | 79 | 55 | 22 | 11 | 3 |

Предполагая, что число дефектных изделий в партии распределено по закону Пуассона, определить вероятность появления 3 дефектных изделий.

*Решение:*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **p** | 0.4647 | 0.3235 | 0.1294 | 0.0647 | 0.0176 |

*Ответ:* P=7.79\*10-7



***Зпадача 3.28:***

В предложении о нормальной генеральной совокупности с σ=5 сек., определить минимальный объем испытаний, которые нужно провести, чтобы с надежностью γ=0.96 точность оценки генеральной средней μ времени обработки зубчатого колеса будет равна δ=2 сек.

*Решение:*



n=(5.1375)3=26.39≈27



*Ответ:* n=27

***Задача 3.48:***



На основании измерения n=7 деталей вычислена выборочная средняя и S=8 мк. В предположении, что ошибка изготовления распределена нормально, определить с надежностью γ=0.98 точность оценки генеральной средней.

*Решение:*

# St(t,ν=n-1)=γ=St(t,6)=0.98



*Ответ:* δ=0.4278

***Задача 3.82:***

На основании n=4 измерений температуры одним прибором определена S=9 °С. Предположив, что погрешность измерения есть нормальная случайная величина определить с надежностью γ=0.9 нижнюю границу доверительного интервала для дисперсии.

*Решение:*

*Ответ:* 41.4587



***Задача 3.103:***

Из 400 клубней картофеля, поступившего на контроль вес 100 клубней превысили 50 г. Определить с надежностью γ=0.98 верхнюю границу доверительного интервала для вероятности того, что вес клубня превысит 50 г.

*Решение:*

t=2.33



*Ответ:* 0.3



***Задача 3.142:***

По результатам 100 опытов установлено, что в среднем для сборки вентиля требуется Xср=30 сек., а S=7 сек. В предположении о нормальном распределении определить с надежностью γ=0.98 верхнюю границу для оценки σ генеральной совокупности.

*Решение:*

t=2.33



*Ответ:* 8.457



***Задача 4.18:***

Гипотезу о нормальном законе распределения проверить с помощью критерия Пирсона на уровне значимости α=0.05 по следующим данным:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **mi** | 6 | 13 | 22 | 28 | 15 | 3 |
| **miT** | 8 | 17 | 29 | 20 | 10 | 3 |

*Решение:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **mi** | **miT** | **(mi-miT)2** | **(mi-miT)2/ miT** |
| 6 | 8 | 4 | 0.5 |
| 13 | 17 | 16 | 0.941 |
| 22 | 29 | 49 | 1.6897 |
| 28 | 20 | 64 | 3.2 |
| 15 | 10 | 25 | 1.9231 |
| 3 | 3 |
| **Итого:** | **-** | **-** | **8.2537** |

*Ответ:* -2.2627



1.36.

Вычислить дисперсию.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Производительность труда | Число рабочих | Средняя производительность труда |
| 81,5-82,5 | 9 | 82 |
| 82,5-83,5 | 15 | 83 |
| 83,5-84,5 | 16 | 84 |
| 84,5-85,5 | 11 | 85 |
| 85,5-86,5 | 4 | 86 |
| Итого | 55 |  |



2.19.

Используя результаты анализа и предполагая, что число дефектных изделий в партии распределено по закону Пуассона, определить теоретическое число партий с тремя дефектными изделиями.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *m* | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Итого |
| *fi* | 164 | 76 | 40 | 27 | 10 | 3 | 320 |
| *Pm* |  | 0,34 | 0,116 | 0,026 | 0,004 | 0,001 |  |
| *Pm\*fi* | 288,75 | 25,84 | 4,64 | 0,702 | 0,04 | 0,003 | 320 |
| *fi теор.* | 288 | 26 | 5 | 1 | 0 | 0 | 320 |

*m* – число дефектных изделий в партии,

*fi* – число партий,

*fi теор.* = теоретическое число партий

Теоретическое значение числа партий получается округлением  *Pm\*fi.*



Соответственно, теоретическое количество партий с тремя дефектными изделиями равно 1.

3.20.

По выборке объемом *25* вычислена выборочная средняя диаметров поршневых колец. В предложении о нормальном распределении найти с надежностью *γ=0,975* точность *δ*, с которой выборочная средняя оценивает математическое ожидание, зная, что среднее квадратическое отклонение поршневых колец равно *4 мм*..

3.40.



По результатам семи измерений средняя высота сальниковой камеры равна *40 мм*., а *S=1,8 мм..* В предположении о нормальном распределении определить вероятность того, что генеральная средняя будет внутри интервала *(0,98х;1,02х).*



3.74.

По данным контрольных 8 испытаний определены х=1600 ч. и S=17ч..Считая, что срок службы ламп распределен нормально, определить вероятность того, что абсолютная величина ошибки определения среднего квадратического отклонения меньше 10% от S.



3.123.

По результатам *70* измерений диаметра валиков было получено *х=150 мм.,* *S=6,1 мм..* Найти вероятность того, что генеральная средняя будет находиться внутри интервала *(149;151).*



3.126

По результатам *50* опытов установлено, что в среднем для сборки трансформатора требуется *х=100 сек*., *S=12 сек*.. В предположении о нормальном распределении определить с надежностью *0,85* верхнюю границу для оценки неизвестного среднего квадратического отклонения.



4.10

С помощью критерия Пирсона на уровне значимости *α=0,02* проверить гипотезу о законе распределения Пуассона (в ответе записать разность между табличными и фактическими значениями *χ2*).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *mi* | *miT* | *(mi-miT)2* | *(mi-miT)2/miT* |
| 80 | 100 | 400 | 4 |
| 125 | 52 | 5329 | 102,5 |
| 39 | 38 | 1 | 0,03 |
| 12 | 100 | 4 | 0,4 |
| ∑=256 | 200 | 5734 | 122,63 |

Гипотеза противоречит закону распределения Пуассона.

