МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.И. ГЕРЦЕНА»



Направление подготовки

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль «Технологии разработки программного обеспечения»

**Лабораторная работа №6. Часть 2**

**“Проверка статистических гипотез”**

|  | Работу выполнили:  Балаев Жамал,  Васильева Марина,  Иванов Никита,  Шардт Максим,  Рожков Максим  очная форма обучения  курс: 2; группа: ИВТ-1.1 |
| --- | --- |
|  | Научный руководитель:  Профессор Власова Елена Зотиковна |

Санкт-Петербург

2023

## **Содержание**

[ЛР 6. Часть 2. Выполнил Балаев Ж.Б.](#_nnr3ru9fslfs) 3

[ЛР 6. Часть 2. Выполнила Васильева М.А.](#_e4nqvto2dv9d) 9

[ЛР 6. Часть 2. Выполнил Иванов Н.Р.](#_1non11rrkm8n) 15

[ЛР 6. Часть 2. Выполнил Рожков М.В.](#_k8c270isvds0) 21

[ЛР 6. Часть 2. Выполнил Шардт М.А.](#_o7zmvzwt1mlw) 27

Приложение 1 33

## 

## 

## **Лабораторная работа №6. Часть 2**

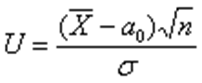
*Выполнил Балаев Ж. Б.*

**Цель работы:** Проверить статистическую гипотезу о нормальном законе распределения данных, приведенных в решаемой задаче.

**Оборудования:** ПК, Visual Studio Code, Microsoft Excel

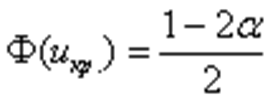
*Использованные формулы:*

1. Случайная величина, которую рассматривают в качестве статистического критерия

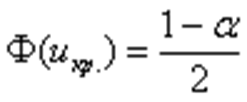


где – случайное значение *выборочной средней*

1. Функция Лапласа для односторонней области (лево- или право-):

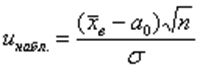


1. Функция Лапласа для двусторонней области:



где - выбранный уровень значимости

1. Наблюдаемое значение критерия



1. Среднее квадратическое отклонение нормального распределения случайной величины:

1. Точечные оценки математического ожидания:

1. Вычисление теоретической вероятности pi попадания:

где

1. Выборочные дисперсии:

1. Статистика гипотезы:

1. Статистика гипотезы:

*Задание 1:*

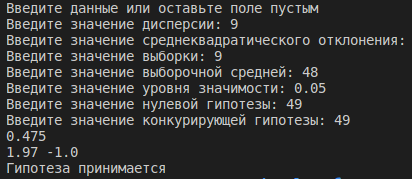
По результатам замеров установлено, что выборочное среднее время (в секунду) для изготовления детали .

Предполагая, что время изготовления - нормально распределенная случайная величина с дисперсией , рассмотреть на уровне 0,05 гипотезу , против конкурирующей гипотезы .

*Решение:*

По формулам, которые представлены в разделе “Использованные формулы” мы вычислили критическое значение, равное 0,475.

По таблице значений функции Лапласа определяем, что этому значению функции соответствует аргумент . Также по формуле 4 . Анализируем с помощью программного кода и делаем вывод, что гипотеза принимается:



**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

*Задание 2:*

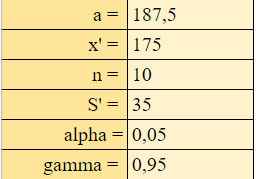
Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб.

Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборки равна 175 тыс. руб при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.

Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Принять уровень значимости равным .

*Решение:*

Имеется гипотеза о значении среднего арифметического выборки , проведем проверку гипотезы на уровне значимости 0,05, а значит уровень доверия равен 0,95.



Далее по формуле 3 вычислим значение :

;



Распределение Стьюдента будет с n-1 степенями свободы по таблице находим значение . Для этого в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.

Так как , то гипотеза принимается на данном значении уровня доверия.

**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

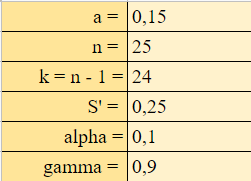
*Задание 3:*

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии .

При уровне значимости выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

*Решение:*

Рассматриваем гипотезу и конкурирующая ей гипотеза



Работаем с таблицей “Значения критерия Пирсона”:

Степени свободы: k = n - 1 = 25 - 1 = 24

Уровень значимости:

Для нахождения tкр в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС. Получаем, что tкр = 15,7.

Для проверки гипотезы статистику вычисляем по формуле 10:



Т.к. t = 40 > tкр = 15,7, то гипотеза о достижении требуемой точности отклоняется.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

*Задание 4:*

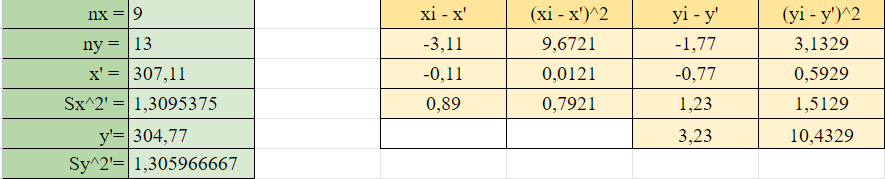
Расходы сырья на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

|  | По старой технологии | | | | По новой технологии | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расходы сырья | xi | 304 | 307 | 308 | yj | 303 | 304 | 306 | 308 |
| Число изделий | ni | 1 | 4 | 4 | nj | 2 | 6 | 4 | 1 |

Предполагается, что генеральные совокупности Х и У имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними . Требуется проверить гипотезу против гипотезы на уровне значимости .

*Решение:*

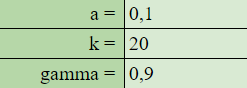
Выполним вычисления для данной задачи в Excel таблицах, используя формулы 8:



Тогда статистика по формуле 9 будет равна:



По данным значениям найдем искомое значение tкр из таблицы “Значения критерия Стьюдента” с помощью функций ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.



tкр = 1,72. Получаем, что |t| > t20,кр, значит гипотезу H0 отвергаем. Это значит, что при переходе на новую технологию происходит изменение среднего расхода сырья.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

## **Лабораторная работа №6. Часть 2**

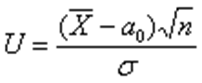
*Выполнила Васильева М. А.*

**Цель работы:** Проверить статистическую гипотезу о нормальном законе распределения данных, приведенных в решаемой задаче.

**Оборудования:** ПК, Visual Studio Code, Microsoft Excel

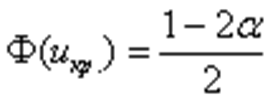
*Использованные формулы:*

1. Случайная величина, которую рассматривают в качестве статистического критерия

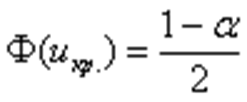


где – случайное значение *выборочной средней*

1. Функция Лапласа для односторонней области (лево- или право-):

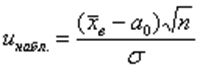


1. Функция Лапласа для двусторонней области:



где - выбранный уровень значимости

1. Наблюдаемое значение критерия



1. Среднее квадратическое отклонение нормального распределения случайной величины:

1. Точечные оценки математического ожидания:

1. Вычисление теоретической вероятности pi попадания:

где

1. Выборочные дисперсии:

1. Статистика гипотезы:

1. Статистика гипотезы:

*Задание 1:*

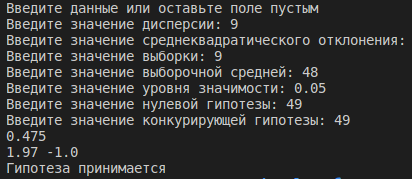
По результатам замеров установлено, что выборочное среднее время (в секунду) для изготовления детали .

Предполагая, что время изготовления - нормально распределенная случайная величина с дисперсией , рассмотреть на уровне 0,05 гипотезу , против конкурирующей гипотезы .

*Решение:*

По формулам, которые представлены в разделе “Использованные формулы” мы вычислили критическое значение, равное 0,475.

По таблице значений функции Лапласа определяем, что этому значению функции соответствует аргумент . Также по формуле 4 . Анализируем с помощью программного кода и делаем вывод, что гипотеза принимается:



**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

*Задание 2:*

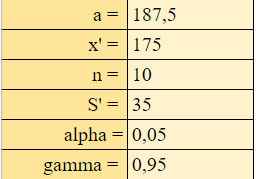
Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб.

Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборки равна 175 тыс. руб при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.

Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Принять уровень значимости равным .

*Решение:*

Имеется гипотеза о значении среднего арифметического выборки , проведем проверку гипотезы на уровне значимости 0,05, а значит уровень доверия равен 0,95.



Далее по формуле 3 вычислим значение :

;



Распределение Стьюдента будет с n-1 степенями свободы по таблице находим значение . Для этого в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.

Так как , то гипотеза принимается на данном значении уровня доверия.

**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

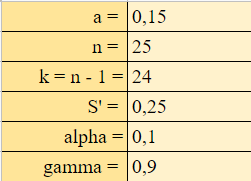
*Задание 3:*

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии .

При уровне значимости выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

*Решение:*

Рассматриваем гипотезу и конкурирующая ей гипотеза



Работаем с таблицей “Значения критерия Пирсона”:

Степени свободы: k = n - 1 = 25 - 1 = 24

Уровень значимости:

Для нахождения tкр в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС. Получаем, что tкр = 15,7.

Для проверки гипотезы статистику вычисляем по формуле 10:



Т.к. t = 40 > tкр = 15,7, то гипотеза о достижении требуемой точности отклоняется.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

*Задание 4:*

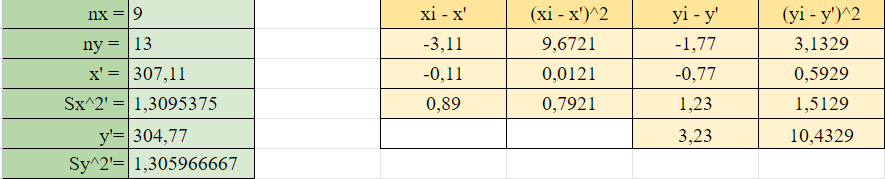
Расходы сырья на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

|  | По старой технологии | | | | По новой технологии | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расходы сырья | xi | 304 | 307 | 308 | yj | 303 | 304 | 306 | 308 |
| Число изделий | ni | 1 | 4 | 4 | nj | 2 | 6 | 4 | 1 |

Предполагается, что генеральные совокупности Х и У имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними . Требуется проверить гипотезу против гипотезы на уровне значимости .

*Решение:*

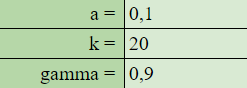
Выполним вычисления для данной задачи в Excel таблицах, используя формулы 8:



Тогда статистика по формуле 9 будет равна:



По данным значениям найдем искомое значение tкр из таблицы “Значения критерия Стьюдента” с помощью функций ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.



tкр = 1,72. Получаем, что |t| > t20,кр, значит гипотезу H0 отвергаем. Это значит, что при переходе на новую технологию происходит изменение среднего расхода сырья.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

## **Лабораторная работа №6. Часть 2**

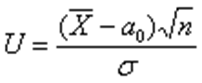
*Выполнил Иванов Н. Р.*

**Цель работы:** Проверить статистическую гипотезу о нормальном законе распределения данных, приведенных в решаемой задаче.

**Оборудования:** ПК, Visual Studio Code, Microsoft Excel

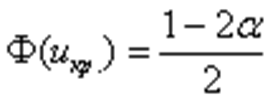
*Использованные формулы:*

1. Случайная величина, которую рассматривают в качестве статистического критерия

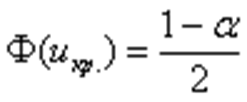


где – случайное значение *выборочной средней*

1. Функция Лапласа для односторонней области (лево- или право-):

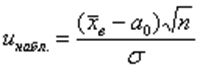


1. Функция Лапласа для двусторонней области:



где - выбранный уровень значимости

1. Наблюдаемое значение критерия



1. Среднее квадратическое отклонение нормального распределения случайной величины:

1. Точечные оценки математического ожидания:

1. Вычисление теоретической вероятности pi попадания:

где

1. Выборочные дисперсии:

1. Статистика гипотезы:

1. Статистика гипотезы:

*Задание 1:*

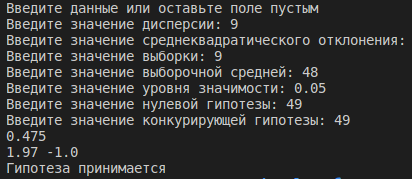
По результатам замеров установлено, что выборочное среднее время (в секунду) для изготовления детали .

Предполагая, что время изготовления - нормально распределенная случайная величина с дисперсией , рассмотреть на уровне 0,05 гипотезу , против конкурирующей гипотезы .

*Решение:*

По формулам, которые представлены в разделе “Использованные формулы” мы вычислили критическое значение, равное 0,475.

По таблице значений функции Лапласа определяем, что этому значению функции соответствует аргумент . Также по формуле 4 . Анализируем с помощью программного кода и делаем вывод, что гипотеза принимается:



**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

*Задание 2:*

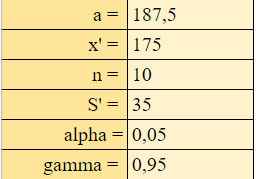
Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб.

Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборки равна 175 тыс. руб при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.

Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Принять уровень значимости равным .

*Решение:*

Имеется гипотеза о значении среднего арифметического выборки , проведем проверку гипотезы на уровне значимости 0,05, а значит уровень доверия равен 0,95.



Далее по формуле 3 вычислим значение :

;



Распределение Стьюдента будет с n-1 степенями свободы по таблице находим значение . Для этого в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.

Так как , то гипотеза принимается на данном значении уровня доверия.

**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

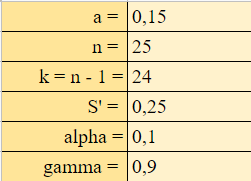
*Задание 3:*

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии .

При уровне значимости выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

*Решение:*

Рассматриваем гипотезу и конкурирующая ей гипотеза



Работаем с таблицей “Значения критерия Пирсона”:

Степени свободы: k = n - 1 = 25 - 1 = 24

Уровень значимости:

Для нахождения tкр в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС. Получаем, что tкр = 15,7.

Для проверки гипотезы статистику вычисляем по формуле 10:



Т.к. t = 40 > tкр = 15,7, то гипотеза о достижении требуемой точности отклоняется.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

*Задание 4:*

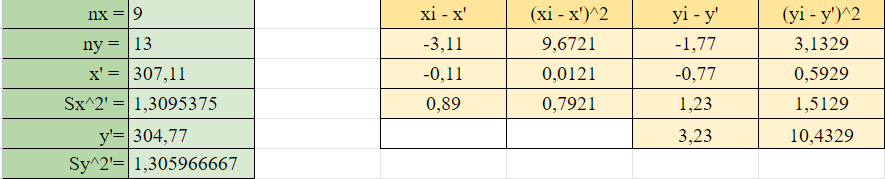
Расходы сырья на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

|  | По старой технологии | | | | По новой технологии | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расходы сырья | xi | 304 | 307 | 308 | yj | 303 | 304 | 306 | 308 |
| Число изделий | ni | 1 | 4 | 4 | nj | 2 | 6 | 4 | 1 |

Предполагается, что генеральные совокупности Х и У имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними . Требуется проверить гипотезу против гипотезы на уровне значимости .

*Решение:*

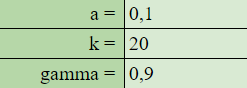
Выполним вычисления для данной задачи в Excel таблицах, используя формулы 8:



Тогда статистика по формуле 9 будет равна:



По данным значениям найдем искомое значение tкр из таблицы “Значения критерия Стьюдента” с помощью функций ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.



tкр = 1,72. Получаем, что |t| > t20,кр, значит гипотезу H0 отвергаем. Это значит, что при переходе на новую технологию происходит изменение среднего расхода сырья.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

## **Лабораторная работа №6. Часть 2**

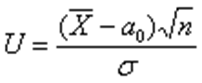
*Выполнил Рожков М. В.*

**Цель работы:** Проверить статистическую гипотезу о нормальном законе распределения данных, приведенных в решаемой задаче.

**Оборудования:** ПК, Visual Studio Code, Microsoft Excel

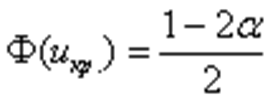
*Использованные формулы:*

1. Случайная величина, которую рассматривают в качестве статистического критерия

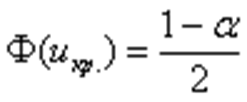


где – случайное значение *выборочной средней*

1. Функция Лапласа для односторонней области (лево- или право-):

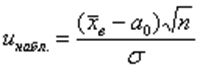


1. Функция Лапласа для двусторонней области:



где - выбранный уровень значимости

1. Наблюдаемое значение критерия



1. Среднее квадратическое отклонение нормального распределения случайной величины:

1. Точечные оценки математического ожидания:

1. Вычисление теоретической вероятности pi попадания:

где

1. Выборочные дисперсии:

1. Статистика гипотезы:

1. Статистика гипотезы:

*Задание 1:*

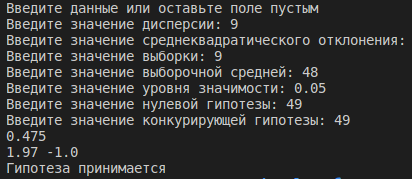
По результатам замеров установлено, что выборочное среднее время (в секунду) для изготовления детали .

Предполагая, что время изготовления - нормально распределенная случайная величина с дисперсией , рассмотреть на уровне 0,05 гипотезу , против конкурирующей гипотезы .

*Решение:*

По формулам, которые представлены в разделе “Использованные формулы” мы вычислили критическое значение, равное 0,475.

По таблице значений функции Лапласа определяем, что этому значению функции соответствует аргумент . Также по формуле 4 . Анализируем с помощью программного кода и делаем вывод, что гипотеза принимается:



**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

*Задание 2:*

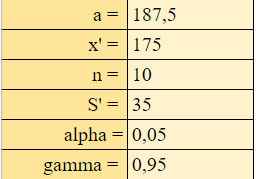
Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб.

Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборки равна 175 тыс. руб при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.

Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Принять уровень значимости равным .

*Решение:*

Имеется гипотеза о значении среднего арифметического выборки , проведем проверку гипотезы на уровне значимости 0,05, а значит уровень доверия равен 0,95.



Далее по формуле 3 вычислим значение :

;



Распределение Стьюдента будет с n-1 степенями свободы по таблице находим значение . Для этого в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.

Так как , то гипотеза принимается на данном значении уровня доверия.

**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

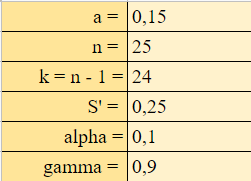
*Задание 3:*

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии .

При уровне значимости выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

*Решение:*

Рассматриваем гипотезу и конкурирующая ей гипотеза



Работаем с таблицей “Значения критерия Пирсона”:

Степени свободы: k = n - 1 = 25 - 1 = 24

Уровень значимости:

Для нахождения tкр в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС. Получаем, что tкр = 15,7.

Для проверки гипотезы статистику вычисляем по формуле 10:



Т.к. t = 40 > tкр = 15,7, то гипотеза о достижении требуемой точности отклоняется.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

*Задание 4:*

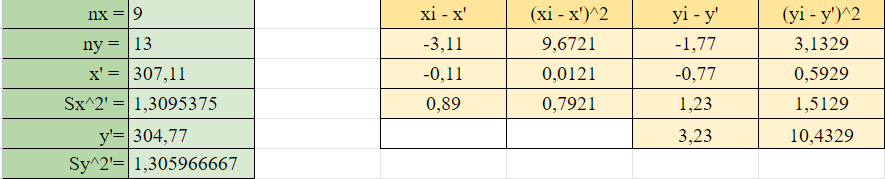
Расходы сырья на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

|  | По старой технологии | | | | По новой технологии | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расходы сырья | xi | 304 | 307 | 308 | yj | 303 | 304 | 306 | 308 |
| Число изделий | ni | 1 | 4 | 4 | nj | 2 | 6 | 4 | 1 |

Предполагается, что генеральные совокупности Х и У имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними . Требуется проверить гипотезу против гипотезы на уровне значимости .

*Решение:*

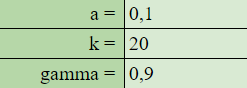
Выполним вычисления для данной задачи в Excel таблицах, используя формулы 8:



Тогда статистика по формуле 9 будет равна:



По данным значениям найдем искомое значение tкр из таблицы “Значения критерия Стьюдента” с помощью функций ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.



tкр = 1,72. Получаем, что |t| > t20,кр, значит гипотезу H0 отвергаем. Это значит, что при переходе на новую технологию происходит изменение среднего расхода сырья.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

## **Лабораторная работа №6. Часть 2**

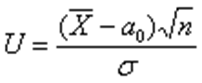
*Выполнил Шардт М. А.*

**Цель работы:** Проверить статистическую гипотезу о нормальном законе распределения данных, приведенных в решаемой задаче.

**Оборудования:** ПК, Visual Studio Code, Microsoft Excel

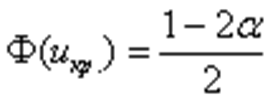
*Использованные формулы:*

1. Случайная величина, которую рассматривают в качестве статистического критерия

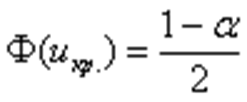


где – случайное значение *выборочной средней*

1. Функция Лапласа для односторонней области (лево- или право-):

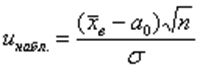


1. Функция Лапласа для двусторонней области:



где - выбранный уровень значимости

1. Наблюдаемое значение критерия



1. Среднее квадратическое отклонение нормального распределения случайной величины:

1. Точечные оценки математического ожидания:

1. Вычисление теоретической вероятности pi попадания:

где

1. Выборочные дисперсии:

1. Статистика гипотезы:

1. Статистика гипотезы:

*Задание 1:*

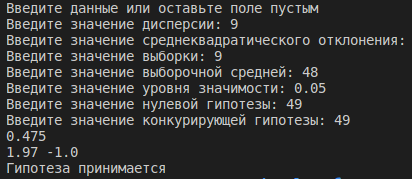
По результатам замеров установлено, что выборочное среднее время (в секунду) для изготовления детали .

Предполагая, что время изготовления - нормально распределенная случайная величина с дисперсией , рассмотреть на уровне 0,05 гипотезу , против конкурирующей гипотезы .

*Решение:*

По формулам, которые представлены в разделе “Использованные формулы” мы вычислили критическое значение, равное 0,475.

По таблице значений функции Лапласа определяем, что этому значению функции соответствует аргумент . Также по формуле 4 . Анализируем с помощью программного кода и делаем вывод, что гипотеза принимается:



**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

*Задание 2:*

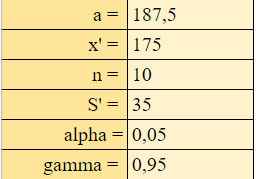
Руководство фирмы утверждает, что размер дебиторского счета равен 187,5 тыс. руб.

Ревизор составляет случайную выборку из 10 счетов и обнаруживает, что средняя арифметическая выборки равна 175 тыс. руб при среднем квадратическом отклонении 35 тыс. руб.

Может ли оказаться в действительности правильным объявленный размер дебиторского счета? Принять уровень значимости равным .

*Решение:*

Имеется гипотеза о значении среднего арифметического выборки , проведем проверку гипотезы на уровне значимости 0,05, а значит уровень доверия равен 0,95.



Далее по формуле 3 вычислим значение :

;



Распределение Стьюдента будет с n-1 степенями свободы по таблице находим значение . Для этого в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.

Так как , то гипотеза принимается на данном значении уровня доверия.

**Ответ:** на уровне значимости 0,05 нулевую гипотезу принимаем.

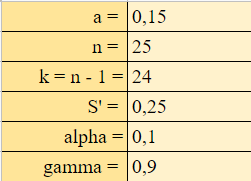
*Задание 3:*

Точность работы станка-автомата проверяется по дисперсии контролируемого размера изделий, которая не должна превышать 0,15. По данным из 25 отобранных изделий вычислена оценка дисперсии .

При уровне значимости выяснить, обеспечивает ли станок требуемую точность.

*Решение:*

Рассматриваем гипотезу и конкурирующая ей гипотеза



Работаем с таблицей “Значения критерия Пирсона”:

Степени свободы: k = n - 1 = 25 - 1 = 24

Уровень значимости:

Для нахождения tкр в Excel используем функции ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС. Получаем, что tкр = 15,7.

Для проверки гипотезы статистику вычисляем по формуле 10:



Т.к. t = 40 > tкр = 15,7, то гипотеза о достижении требуемой точности отклоняется.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

*Задание 4:*

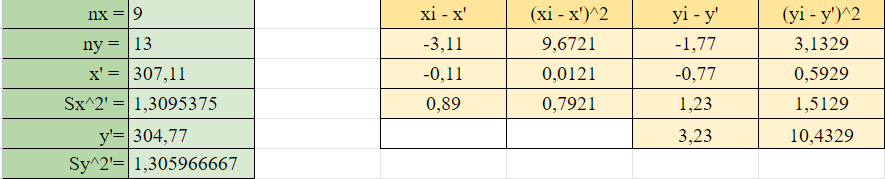
Расходы сырья на единицу продукции по старой и новой технологиям приведены в таблице 1:

|  | По старой технологии | | | | По новой технологии | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расходы сырья | xi | 304 | 307 | 308 | yj | 303 | 304 | 306 | 308 |
| Число изделий | ni | 1 | 4 | 4 | nj | 2 | 6 | 4 | 1 |

Предполагается, что генеральные совокупности Х и У имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями и средними . Требуется проверить гипотезу против гипотезы на уровне значимости .

*Решение:*

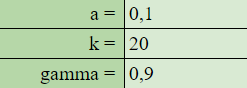
Выполним вычисления для данной задачи в Excel таблицах, используя формулы 8:



Тогда статистика по формуле 9 будет равна:



По данным значениям найдем искомое значение tкр из таблицы “Значения критерия Стьюдента” с помощью функций ПОИСКПОЗ и ИНДЕКС.



tкр = 1,72. Получаем, что |t| > t20,кр, значит гипотезу H0 отвергаем. Это значит, что при переходе на новую технологию происходит изменение среднего расхода сырья.

**Ответ:** на уровне значимости 0,1 нулевую гипотезу отвергаем.

***Приложение 1.***

Предлагаем вам ознакомиться с исходным кодом для решения первой задачи: <https://replit.com/@zhamall/Lbaoratornaia-rabot-6-Analiz-dannykh#main.py>