**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.Шухова»**

**(БГТУ им. В.Г.Шухова)**

Кафедра технической кибернетики

Расчетно-графическое задание

По дисциплине: Метрология, стандартизация и сертификация

Выполнила: студентка группы ВТ-41

Сидорова А.С.

Проверила: Коробкова Е. Н.

Белгород 2020

**Вариант 40**

**Задача 1**

Результат измерения мощности создаёт случайную погрешность, распределенную по нормальному закону σ = 200 мВт, систематическая погрешность ∆ = 100 мВт. Найдите вероятность того, что истинное значение мощности отличается от результата измерения (неисправленного) не более чем на 300 мВт.

**Решение**

Если в результате измерения U не вносить поправку, учитывающую систематическую погрешность, то для нахождения искомой вероятности можно воспользоваться соотношением:

Если в результат измерения U внести поправку Uиспр = U - ∆, то

**Ответ:** в результате вычислений можно сделать вывод, что для нормального закона распределения погрешностей при одинаковом доверительном интервале доверительная вероятность больше в том случае, когда ∆ равна нулю или внесена соответствующая поправка в результат измерения.

**Задача 2**

При градуировке расходометра в конечной точке шкалы объемным методом были получены следующие значение времени наполнения бака:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| τi | 300 | 301 | 298 | 295 | 305 | 304 | 303 | 301 | 301,5 |

Предполагается, что эти значения времени распределены по закону Стьюдента с вероятность P = 0,7. Объем бака V = 1500 ± 2 л. Каким образом оценить значение расхода в конечной точке, погрешность этой оценки, если систематическая погрешность измерения времени отсутствует.

**Решение**

Нахожу оценку наиболее вероятного значения времени наполнения бака:

При практическом применении распределения Стьюдента погрешность εp результата измерения при малом числе наблюдений (n < 20) и заданной доверительной вероятности P определяется по формуле:

где - оценка средней квадратичной погрешности ряда измерений, n - число наблюдений, - коэффициент распределения Стьюдента для числа измерений n и вероятности P и k = n -1 выбранный из таблицы.

Расход определяется по формуле:

Так как измерения объема и времени являются взаимно независимыми, поэтому погрешность градуировки расходомера вычисляется как результат косвенного измерения:

**Ответ :** расход составит приблизительно , а погрешность .

**Задача 3**

Каким образом оценить погрешность измерения температуры, если известно, что для медного термометра сопротивления , . Градуировочные таблицы составлены для и ; измеряемая температура .

**Решение**

Погрешность, возникающая в результате того, что и , будет систематической.

Температура, определенная по градуировочным таблицам равна:

Действительная температура:

Внесу поправку к показаниям, определенным по градуированным таблицам:

Воспользуюсь ГОСТ 6651-59 «Градуировка 24 медного термометра сопротивления»:

при узнаю

Ответ: таким образом, можно оценить погрешность измерения температуры, введя поправку в измеренное значение температуры, так как погрешность имеет постоянный знак.

**Задача 4**

Плотность вероятности равномерного закона распределения определена как при . Необходимо найти математическое ожидание и дисперсию.

**Решение**

Равномерным распределение называется такое распределение случайной величины, когда она с одинаковой вероятностью может принимать любое значение в заданных пределах. Исходя из этого запишу:

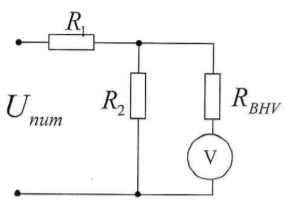
Тогда математическое ожидание и дисперсия случайной величины, подчиняющиеся равномерному распределению равны:

**Ответ:** взяв случайную величину за координату точки, которая расположена на нашем отрезке, я нашла математическое ожидание и дисперсию.

**Задача 5**

Необходимо определить полную погрешность измерения вольтметром класса точности

при следующих параметрах схемы: R1=400 Ом; R2=800 Ом; RBH=4 кОм; Uпит=400 В; UmaxV=400 В.



**Решение**

Определяю падение напряжения на резисторе R2 по закону Ома:

При включении вольтметра сопротивление r2 ,будет подключено в параллель вольтметром rV , в результате чего общее сопротивление снизится и, следовательно падение напряжения на резисторе R2 уменьшится.

Напряжение, измеряемое вольтметром будет равно:

Напряжение на вольтметре:

Абсолютная погрешность измерения, вызванная неточностью прибора, составит:

Погрешность измерения (вольтметр с малым сопротивлением):

Тогда полная погрешность измерения прибора составит:

**Ответ:** полная погрешность измерения напряжения равна .