Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут»

Факультет прикладної математики

Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп’ютерних систем

Розрахунково-графічна робота

з дисципліни

**«Теорія ймовірностей та математична статистика»**

**Виконав: Перевірила:**

Студент групи **КВ-41** доцент кафедри СП СКС

Куц Вадим Вікторович \_\_\_\_\_\_\_\_ / Сапсай Т.Г. /

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 р.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **01.13** | **02.13** | **03.13** | **04.13** | **05.13** | **06.13** | **07.13** | **08.13** | **09.13** | **Σ** |
| **Уточнення**  **умови** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Бали** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

ІІІ семестр

Київ 2015

**Завдання 01.13**

Студент виконує лабораторну роботу по теорії електричних кіл. Для її виконання студент повинен із коробки, де лежать 25 резисторів, вибрати 9, які йому потрібні для складання кола. Опори резисторів у коробці не підписані, проте відомо, що 10 із них мають опір 5 Ом, а інші – 10 Ом. Яка ймовірність того, що взявши навмання 9 резисторів, 5 із них будуть мати опір 10 Ом ?

= 15/25; = 5/9

= 10/25; = 4/9

Формула Байеса: *.*

***Відповідь***: 0,27.

**Завдання 02.13**

Розігрується лотерея. Ймовірність того, що випадково куплений лотерейний білет є виграшним із сумою виграшу не меншою ніж 50 грн. становить 0,003. Азартна людина купила 450 лотерейних білетів. Яка ймовірність того, що серед цих білетів буде: 1) від п’яти до восьми білетів із виграшем не меншим ніж 50 грн.; 2) хоча б один білет із виграшем не меншим ніж 50 грн.; 3) менше трьох білетів із виграшем не меншим ніж 50 грн.?

Формула Пуассона**: ,** деp = 4500,003 = 1,35 ≈ 1,5;

p = 0,003; q = 1 – p = 0,997; n = 450;

**1) 5 ≤ m ≤ 8**

= 0,000142

**=** 0,000756

**=** 0,003530

**=** 0,014120

= 0,047067

=+=0,000142+0,000756+0,003530+0,014120+ +0,047067 = 0,065615

**2) m ≥ 1**

= 1 - = 1 - = 1 – 0,2587 = 0,7412

**3) m < 3**

= 0,251021

**=** 0,334695

**=** 0,22313

= = 0,22313 + 0,334695 + 0,251021 = 0,808846

***Відповідь:*** 1) = 0,065615 2) = 0,7412 3) = 0,808846

**Завдання 03.13**

У групі з 20 спортсменів, є чотири, що стріляють на відмінно, десять – на добре і шість – на задовільно. Ймовірність попадання у ціль при одному пострілу для спортсмена, що стріляє на відмінно дорівнює 0,9; добре – 0,8; задовільно – 0,6. Стріляють два довільно взятих спортсмени. Вони роблять по одному пострілу. Знайти ймовірність того, що вони влучать у ціль.

Стріляє перший: Стріляє другий: Ймовірність попадання:

P(V) = ; (B) = 0,9;

P(D) =; = (B) = 0,8;

P(Z) =; (B) = 0,6;

= 0,3582;

***Відповідь:*** 0,3582

**Завдання 04.13**

Імовірність вчасної реалізації одиниці продукції складає 0,85. Визначити ймовірність вчасної реалізації не менше 317 одиниць продукції із 500, що поступили на реалізацію.

p = 0,85;

= 317;

n = = 500;

.

.

.

***Відповідь:*** подія практично достовірна

**Завдання 05.13**

Знайти математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, початкові моменти 2-го та 5-го порядків, центральний момент 4-го порядку дискретної випадкової величини *Х,* заданої законом розподілу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2,1 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
|  | 0,81 | 0,06 | 0,05 | 0,08 |

Математичне сподівання: ;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4,41 | 6,25 | 9 | 12,25 |
|  | 0,81 | 0,06 | 0,05 | 0,08 |

Дисперсія:

Середнє квадратичне відхилення: ;

Початковий момент другого порядку: ;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 40,841 | 97,656 | 243 | 525,218 |
|  | 0,81 | 0,06 | 0,05 | 0,08 |

Початковий момент 5-го порядку: +5,859+12,15+42,017 = 93,107

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 19.387,78 | 4.521,22 | 109.719,94 | 37.396.160,26 |
|  | 0,81 | 0,06 | 0,05 | 0,08 |

Центральний момент 4-го порядку: 2,479

***Відповідь:*** ; ; ; ; ;

**Завдання 06.13**

Пристрій складається з 3 незалежно працюючих блоків. Ймовірності відмови блоків становлять відповідно : p1 =0,1; p2 =0,3; p3 =0,4. Знайти математичне сподівання та дисперсію числа блоків, які можуть вийти з ладу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 |
|  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |

Mатематичне сподівання:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 4 | 9 |
|  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |

Дисперсія: 1,29

***Відповідь***; ;

**Завдання 07.13**

Побудувати функцію розподілу відносної частоти за наведеними даними:

7,42 8,59 9,20 8,88 3,22 5,20 5,11 8,26 8,89 9,44

4,86 3,61 9,28 9,31 6,42 6,42 6,42 5,98 6,62 3,59

6,6 9,12 6,42 8,93 6,03 8,93 6,3 7,51 7,96 5

4,9 6,51 6,62 5,03 4,51 5,34 8,85 7,81 5,71 7,56

6,92 6,97 8,79 8,43 8,83 6,52 5,99 6,01 8,72 8,15

Побудуємо варіаційний ряд.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3,22 | 4,90 | 5,34 | 6,03 | 6,42 | 6,62 | 7,56 | 8,43 | 8,85 | 9,12 |
| 3,59 | 5,00 | 5,71 | 6,30 | 6,51 | 6,92 | 7,81 | 8,59 | 8,88 | 9,20 |
| 3,61 | 5,03 | 5,98 | 6,42 | 6,52 | 6,97 | 7,96 | 8,72 | 8,89 | 9,28 |
| 4,51 | 5,11 | 5,99 | 6,42 | 6,60 | 7,42 | 8,15 | 8,79 | 8,93 | 9,31 |
| 4,86 | 5,20 | 6,01 | 6,42 | 6,62 | 7,51 | 8,26 | 8,83 | 8,93 | 9,44 |

3,22; Кількість класів

Загальна кількість об’єктів . Складемо згрупований розподіл відносної частоти ;

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3,24,1 | 4,15,0 | 5,05,9 | 5,96,8 | 6,87,7 | 7,78,6 | 8,69,5 |
|  | 3 | 3 | 6 | 14 | 5 | 6 | 13 |
|  | 0,06 | 0,06 | 0,12 | 0,28 | 0,10 | 0,12 | 0,26 |

Побудуємо функцію розподілу відносної частоти .

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**Завдання 08.13**

Обчислити генеральну середню за груповими середніми, генеральну дисперсію за внутрішньогруповою і міжгруповою дисперсіями та початковий момент 6-го порядку.

7,42 8,59 9,20 8,88 3,22 5,20 5,11 8,26 8,89 9,44

4,86 3,61 9,28 9,31 6,42 6,42 6,42 5,98 6,62 3,59

6,6 9,12 6,42 8,93 6,03 8,93 6,3 7,51 7,96 5

4,9 6,51 6,62 5,03 4,51 5,34 8,85 7,81 5,71 7,56

6,92 6,97 8,79 8,43 8,83 6,52 5,99 6,01 8,72 8,15

5,92 5,97 5,79 5,43 5,83 5,52 5,99 5,01 8,72 5,15

Побудуємо варіаційний ряд кожної групи:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3,22 | 3,61 | 5,11 | 5,98 | 6,42 | 6,62 | 8,26 | 8,88 | 9,2 | 9,31 |
| 3,59 | 4,86 | 5,2 | 6,42 | 6,42 | 7,42 | 8,59 | 8,89 | 9,28 | 9,44 |
| 4,51 | 5 | 5,34 | 6,03 | 6,42 | 6,6 | 7,51 | 7,81 | 8,85 | 8,93 |
| 4,9 | 5,03 | 5,71 | 6,3 | 6,51 | 6,62 | 7,56 | 7,96 | 8,93 | 9,12 |
| 5,01 | 5,43 | 5,79 | 5,92 | 5,99 | 6,01 | 6,92 | 8,15 | 8,72 | 8,79 |
| 5,15 | 5,52 | 5,83 | 5,97 | 5,99 | 6,52 | 6,97 | 8,43 | 8,72 | 8,83 |

Обчислимо групові та генеральну середні:

.

*.*

*.*

Обчислимо групові, міжгрупову, внутрішньогрупову та загальну дисперсії:

.

.

.

.

.

*.*

Обчислимо початковий момент 6-го порядку:

.

***Відповідь:*** ; ; .

**Завдання 09.13**

Скласти та розв’язати дві задачі (перша – по курсу «Теорія ймовірностей», друга – по курсу «Математична статистика») за тематикою спеціальності з використанням теоретичного матеріалу (формул), який не зустрічався в завданнях варіанту.

Імовірність того, що при запуску комп’ютера, система дасть збій, дорівнює 0,3 . Знайти найімовірніше число збоїв при 7 включеннях і відповідну ймовірність.

Для знаходження найімовірнішого числа використовуємо формулу:

*np-q≤<np+p*, де n – кількість збоїв, p – імовірність збою; q = 1 – p = 0,7 – імовірність безвідмовної роботи.

Розв’язок: 70,3 – 0,7*≤<*70,3 + 0,3 >> 1,4*≤<*2.4

Отже, найімовірніше значення = 2.

Використовуємо формулу Бернуллі:

=== 0,31765;

***Відповідь:*** найімовірніше число збоїв – 2; імовірність збою – 0,31765.

З отриманих результатів тестування на витривалість інтегральних схем, при роботі з надмірними навантаженнями, скласти розподіл частоти, знайти вибіркову дисперсію та побудувати полігон частот.

5.5 6.3 5.5 6.3 6.3 8.1 9.5 7.7 9.5 8.1

7.1 5.5 7.1 8.1 7.7 5.5 8.1 6.3 7.7 8.1

Варіаційний ряд:

5.5 5.5 5.5 5.5 6.3 6.3 6.3 6.3 7.1 7.1

7.7 7.7 7.7 8.1 8.1 8.1 8.1 8.1 9.5 9.5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 5,5 | 6,3 | 7,1 | 7,7 | 8,1 | 9,5 |
|  | 4 | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 |

Вибіркове середнє значення

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2,89 | 0,81 | 0,01 | 0,25 | 0,81 | 5,29 |  |
|  | 4 | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 |
|  | | | | | | | | |

Вибіркова дисперсія: .