

LISTA 7 – HIPOTEZY PARAMETRYCZNE

Zad. 1: Pewien konstruktor twierdzi, że odczyty na zaprojektowanym przez niego przyrządzie pomiarowym nie są obciążone błędem systematycznym. W celu sprawdzenia tego przyrządu wykonano 24 pomiary wzorca o długości 10mm i otrzymano następujące wyniki: 10,01 10,02 10,05 10,00 9,99 10,05 9,98 9,95 10,03 10,02 10,03 10,01 9,97 10,05 9,98 9,96 10,01 10,04 10,00 10,01 9,96 10,05 9,98 9,95. Zakładając, że błąd pomiarów (wynik pomiaru minus 10) ma rozkład normalny, sprawdzić hipotezę dotyczącą średniego błędu μ uzyskiwanego w pomiarach $H_0: \mu=0$, przy hipotezie alternatywnej $H_1: \mu \neq 0$, na poziomie istotności $\alpha=0,05$. Rezultaty skomentować.

Zad. 2. W celu porównania średniego czasu pracy w dwóch zakładach pracy wylosowano z każdego z tych zakładów grupę pracowników i zbadano ją pod względem długości stażu pracy w danym zakładzie. Otrzymano następujące rezultaty:

Zakład 1 – liczba badanych pracowników 36, średni staż pracy 6,8, odchylenie standardowe 1,7;

Zakład 2 – liczba badanych pracowników 40, średni staż pracy 8,2, odchylenie standardowe 2,5.

Zakładając, że średni staż pracy ma rozkład normalny, zweryfikować hipotezę na poziomie istotności $\alpha=0,05$, że średnie staże pracy dla wszystkich pracowników każdego z tych zakładów są równe, jeśli alternatywną jest hipoteza, że średni staż pracy w pierwszym zakładzie jest krótszy niż w drugim.

Zad. 3. Na pewnej uczelni wylosowano 15 studentów z pierwszego roku oraz 12 studentów z drugiego roku i obliczono średnią ocen każdego z tych studentów. Otrzymano rezultaty:

I rok: 3,71 4,28 2,95 3,20 3,38 4,05 4,07 4,98 3,20 3,43 3,09 4,50 3,12 3,68 3,90;

II rok: 3,10 3,38 4,06 3,60 3,81 4,50 4,00 3,25 4,11 4,85 2,80 4,00.

Zakładając, że średnie ocen mają rozkłady normalne, zweryfikować hipotezę na poziomie istotności $\alpha=0,05$, że średnie oceny na pierwszym i na drugim roku są równe, jeśli alternatywną jest hipoteza, że średnia ocen na drugim roku jest wyższa.

Zad. 4. Do każdej z 20 tarcz oddano 5 niezależnych strzałów i zanotowano liczbę trafień. Wyniki strzelania podane są w tabeli:

Liczba trafień	0	1	2	3	4	5
Liczba tarcz	1	2	3	10	3	1

- Sprawdzić hipotezę parametryczną, dotyczącą częstości p trzykrotnego trafienia w tarczę, $H_0: p=0,4$, przy hipotezie alternatywnej $H_1: p \neq 0,4$, na poziomie istotności $\alpha=0,05$.
- Sprawdzić hipotezę parametryczną, dotyczącą częstości p dwukrotnego trafienia w tarczę, $H_0: p=0,2$, przy hipotezie alternatywnej $H_1: p \neq 0,2$, na poziomie istotności $\alpha=0,05$.

Zad. 5. W równych odstępach czasu notowano ilość bakterii A i B będących w polu widzenia mikroskopu. Wyniki obserwacji zanotowano w tabeli:

Liczba bakterii	0	1	2	3	4	5
Liczba odstępów czasowych dla bakterii A	112	168	130	68	32	5
Liczba odstępów czasowych dla bakterii B	109	177	116	81	40	1

- Sprawdzić hipotezę parametryczną, dotyczącą równości częstości pojawiania się 0 bakterii A i B, $H_0: p_1=p_2$, przy hipotezie alternatywnej $H_1: p_1 \neq p_2$, na poziomie istotności $\alpha=0,05$;
- Sprawdzić hipotezę parametryczną, dotyczącą równości częstości pojawiania się 3 bakterii A i B, $H_0: p_1=p_2$, przy hipotezie alternatywnej $H_1: p_1 \neq p_2$, na poziomie istotności $\alpha=0,05$;

Zad. 6. Na egzaminie maturalnym z matematyki spośród 705 uczniów pewnego technikum 450 nie rozwiązało określonego zadania, natomiast na 1320 uczniów pewnego liceum nie rozwiązało tego samego zadania 517. Zweryfikować hipotezę na poziomie istotności $\alpha=0,05$, że różnice w stopniu opanowania materiału, którego dotyczyło zadanie, w obu szkołach są statystycznie istotne, to znaczy sprawdzić, że hipotezę zerową o jednakowym poziomie przygotowania w obu typach szkół należy odrzucić na rzecz hipotezy alternatywnej, że uczniowie technikum byli słabiej przygotowani z tej części materiału.

Zad. 7. Dla porównania regularności uzyskiwanych wyników sportowych dwóch zawodników (skok w dal) w pewnym okresie wylosowano 12 wyników skoków pierwszego zawodnika oraz 9 wyników drugiego, otrzymując rezultaty (w m):

Pierwszy zawodnik: 7,60 7,81 8,01 7,95 7,15 8,06 7,90 7,91 7,56 7,62 7,85 8,02;

Drugi zawodnik: 7,50 7,90 8,00 7,17 7,28 7,35 7,73 7,20 7,98 .

Na poziomie istotności $\alpha=0,05$ zweryfikować hipotezę o jednakowej regularności uzyskiwanych wyników dla obu zawodników (tzn. hipotezę, że wariancje rezultatów obu zawodników są równe), jeśli alternatywną jest hipoteza, że regularność pierwszego zawodnika jest wyższa (mniejsza wariancja).

Zad. 8. W celu stwierdzenia, w która z rodzajów kapusty biała czy czerwona ma większą wariancję zawartości witaminy C, pobrano po 10 próbek 1000-gramowych z każdego gatunku kapusty i wyznaczono ilość witaminy C dla każdej próbki. Otrzymano:

Kapusta biała: 45 50 64 38 66 43 49 58 31 49

Kapusta czerwona: 70 68 55 61 62 74 52 71 56 61

Zweryfikować na poziomie istotności $\alpha=0,05$ hipotezę, że wariancje zawartości witaminy C w obu gatunkach kapusty są identyczne, wobec hipotezy alternatywnej, że nie są identyczne.