

Statystyka dla inżynierów

KOŁOKWIUM nr 2 – rozszerzone i w wydłużonym czasie
Skala 20 pkt.

Zadanie 1 (15). Stosowane w konstrukcjach budowlanych liny stalowe produkowane są trzema technologiami. Przedmiotem badania są wytrzymałości na rozciąganie W_1, W_2, W_3 tych lin mierzone w kG/cm^2 . W tym celu przeprowadzone zostały dla nich badania wytrzymałościowe i uzyskano następujące wyniki:

Dla lin produkowanych pierwszą technologią: 999, 1025, 982, 959, 996, 946, 1041, 1138, 1034, 958, 1039, 1038, 995, 1099, 886, 1064, 1038, 1005, 1010, 1020, 1126, 992, 1029, 1060, 957, 980, 1057, 1037, 891, 923, 1064, 965, 910, 906, 1013, 829, 1066, 1006, 955, 992.

Dla lin produkowanych drugą technologią: 944, 982, 919, 886, 940, 867, 1005, 1148, 995, 883, 1003, 1001, 938, 1090, 779, 1039, 1001, 953, 960, 975.

Dla lin produkowanych trzecią technologią: 967, 861, 980, 1034, 1045, 925, 991, 920, 958, 1004, 949, 975, 932, 909, 946, 896, 991, 1088, 984, 908, 989, 988, 945, 1049, 836, 1014, 988, 955, 960, 970, 1076, 942, 979, 1010, 907, 930, 1007, 987, 841, 873, 779, 1016, 956, 905, 942, 1014, 915, 860, 856, 963.

Polecenia:

- Przeprowadzić testy losowości danych pomiarowych.
- Oceniając skośność oraz kurtozę dokonać wstępnej oceny rozkładów wytrzymałości i na tej podstawie wskazać rodziny rozkładów, do których mogą należeć badane wytrzymałości lin.
- Przeprowadzając odpowiednie testy dokonać identyfikacji rozkładów wytrzymałości lin dla poszczególnych technologii. Uzasadnić wybory zastosowanych testów.
- Przyjmując poziom ufności 0,9 wyznaczyć minimalną wielkość próby potrzebną do oszacowania oczekiwanej wytrzymałości lin produkowanych drugą technologią z dopuszczalnym błędem maksymalnym $20 kG/cm^2$.
- Wyznaczyć 95-procentowe prawostronne przedziały ufności dla przeciętnych wytrzymałości lin produkowanych poszczególnymi technologiami. Uzasadnić wybór konstrukcji przedziału.
- Wyznaczyć 95-procentowe dwustronne przedziały ufności dla odchyłeń standardowych wytrzymałości lin produkowanych poszczególnymi technologiami.
- W pewnych zastosowaniach budowlanych norma wytrzymałości lin wynosi $865 kG/cm^2$. Dla lin produkowanych trzecią technologią wyznaczyć 95-procentowy prawostronny przedział ufności dla wskaźnika lin nadających się do tego zastosowania. W przypadku niespełniania odpowiedniego założenia zdublować wszystkie dane.
- Dla wytrzymałości lin produkowanych pierwszą i trzecią technologią sprawdzić, czy odchylenia standardowe σ_1 i σ_3 istotnie różnią się.
- Dla wytrzymałości lin produkowanych pierwszą i drugą technologią sprawdzić hipotezę $\sigma_1^2 = 0,5 \sigma_2^2$.
- Przyjmując, że hipoteza $\sigma_1^2 = 0,5 \sigma_2^2$ jest prawdziwa sprawdzić hipotezę $m_1 - m_2 = 50$, gdzie m_1, m_2 są oczekiwanymi wytrzymałościami lin produkowanych pierwszą i drugą technologią.
- Na poziomie istotności 0,05 sprawdzić hipotezę, że wytrzymałość lin produkowanych pierwszą technologią jest istotnie większa od wytrzymałości lin produkowanych trzecią technologią.

- l) Przeprowadzić testy równości wariancji wytrzymałości lin produkowanych trzema technologiami.
- m) Wygenerować próbę o liczebności $n_4 = 80$ wytrzymałości $W_4 \sim \mathcal{N}(1000; 65)$ z kodem złożonym z pięciu lub czterech cyfr numeru legitymacji studenckiej. Następnie na podstawie danych dotyczących W_1, W_3, W_4 przeprowadzić analizę wariancji.

Zadanie 2.

Wygenerować 100 elementowe próby według rozkładów Weibulla

$$wbl(2; 2000), wbl(3; 2000), wbl(4; 2000)$$

- a) Dla otrzymanych prób obliczyć podstawowe statystyki w tym skośność i kurtozę.
- b) Sporządzić histogramy na tle wykresów teoretycznych gęstości.
- c) Przyjmując, że mechanizm generowania danych jest nieznan, dokonać identyfikacji dystrybuant \hat{F}_i .
- d) Sporządzić wykresy funkcji $\hat{R}_i(t) = 1 - \hat{F}_i(t)$.
- e) Przeprowadzić test równości wariancji
- f) Przeprowadzić test równości wartości oczekiwanych.