



## **Testy statystyczne w pracach laboratoryjnych: zastosowania, kryteria doboru, reguły wnioskowania i interpretacja wyników**

**Cel szkolenia** – Zdobycie wiedzy i nabycie umiejętności praktycznych z zakresu oceny i porównania wyników badań, formułowania hipotez badawczych oraz rozstrzygania o ich słuszności przy użyciu testów statystycznych z wykorzystaniem pakietu Excel.

**Zagadnienia omawiane na szkoleniu** –

**Część I.** Metody graficznej wizualizacji danych laboratoryjnych (szereg czasowy, histogram zwykły i kumulacyjny, wykres Pareto, diagram ramka-wąsy, wykres łodyga-liść, wykresy 3D). Interpretacja i właściwości ważniejszych miar rozkładu danych pomiarowych. Miary miejsca skupienia (średnia arytmetyczna z uwzględnieniem warunków, mediana, wartość modalna), miary rozproszenia (wariancja, odchylenie standardowe z próby i z populacji, odchylenie przeciętne i medianowe, współczynnik zmienności), miary asymetrii i koncentracji rozkładu, kwartyle, percentyle.

**Część II.** Zastosowania testów statystycznych w laboratoriach: 1 - porównanie średniej wartości z wyników pomiaru z wartością wymaganą, 2 - porównanie rozrzutu wyników z wartością wymaganą, 3 - porównanie średnich i odchyleń standardowych wyników pomiarów uzyskanych w różnych warunkach (różne metody, analitycy lub laboratoria), 4 - wykrywanie wartości odstających, 5 - porównanie ze sobą rozkładów empirycznych, 6 - wnioskowanie na temat normalności populacji, 7 - badania korelacji między grupami danych pomiarowych. Metodyka formułowania hipotez, sposób doboru testu, poziom istotności, wartości krytyczne, interpretacja wyników testów. Ocena ryzyka niepoprawnego wnioskowania – błędy pierwszego i drugiego rodzaju.

**Część III.** Charakterystyka ważniejszych rozkładów prawdopodobieństwa stosowanych do testowania hipotez statystycznych: Gaussa, t-Studenta, Chi-kwadrat, F-Snedecora. Sporządzanie wykresów rozkładów przy użyciu funkcji Excela; wyznaczanie wartości krytycznych dla różnych testów.

**Część IV.** Przykłady użycia testów w pracach wewnątrzlaboratoryjnych oraz porównaniach międzylaboratoryjnych: testy t dla pomiarów zależnych i niezależnych, test F, test Cochrańa, Grubbsa, Studenta, Dixona, Chi-kwadrat, Shapiro-Wilka, testy Mandela, ANOVA. Obliczenia w programie Excel.

**Do kogo jest adresowane szkolenie** – do pracowników prowadzących badania eksperymentalne w dowolnej dziedzinie, a zwłaszcza do osób odpowiedzialnych za analizowanie, prezentowanie i publikowanie wyników prac doświadczalnych, do organizatorów badań międzylaboratoryjnych, specjalistów ds. jakości, kierowników laboratoriów oraz audytorów.

**Forma szkolenia** – wykład (50%), ćwiczenia z wykorzystaniem komputerów (50%)  
Treści wykładowe są przeplatane przykładami wykonywanymi przez wykładowcę i uczestników przy użyciu Excela. Dlatego zaleca się, aby słuchacze mieli laptopy (co najmniej jeden na dwie osoby). Będzie też możliwość analizy niektórych danych przedstawionych przez uczestników.

**UWAGA!!!**

**Konieczny jest przyjazd z własnym laptopem z możliwością korzystania z programu Excel.**

**Wykładowca** – dr hab. Sabina Żebrowska-Lucyk

**Dostępne terminy szkolenia – 05-06.04.2017 r. i 22-23.11.2017 r.**

**Miejsce: Warszawa – Włochy, ul. Techników 30 (Centrum Szkoleniowe Hotelu ROKO).**

**Czas trwania - 2 dni (I Dzień 9 godz.: 9:00 – 18:00; II Dzień 7 godz.: 8:00 – 15:00)**

**Układ godzinowy:**

| <b>Dzień I</b>                              | <b>Dzień II</b>                           |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>czas trwania: 9.00-18.00 ( 9 godzin)</b> | <b>czas trwania 8.00-15.00 (7 godzin)</b> |
| 9:00 – 9:15 – rejestracja                   | 8:00 – 10:30 – zajęcia                    |
| 9:15 -10:45 zajęcia                         | 10:30 -10:45 przerwa                      |
| 10:45 – 11:00 przerwa                       | 10:45 – 12:30 zajęcia                     |
| 11:00 – 12:30 zajęcia                       | 12:30 -13:10 lunch                        |
| 12:30 – 13:00 lunch                         | 13:10 – 15:00 zajęcia                     |
| 13:00 – 14:30 zajęcia                       | 15:00 – zakończenie                       |
| 14:30 -14:45 przerwa                        |                                           |
| 14:45 -16:15 zajęcia                        |                                           |
| 16:15 – 16:30 przerwa                       |                                           |
| 16:30 – 18:00 zajęcia                       |                                           |
| 18:00 kolacja                               |                                           |

---

**Cena netto:**

- **650 zł** - pierwszy przedstawiciel członka rzeczywistego Klubu POLLAB z uregulowanymi składkami członkowskimi
- **850 zł** - kolejny przedstawiciel członka rzeczywistego Klubu POLLAB / członek rzeczywisty Klubu PF ISO 9000 (z uregulowanymi składkami członkowskimi)
- **1050 zł** - uczestnicy spoza klubów oraz członkowie z nieuregulowanymi składkami członkowskimi

Cena szkolenia obejmuje: zakwaterowanie w pokoju 2-osobowym – 1 nocleg, uczestnictwo, materiały, zaświadczenie, wyżywienie oraz koszty organizacyjne.

---

**Zgłoszenie:** Karty uczestnictwa proszę przesać faksem: 22 46 45 556 lub e-mailem: [szkolenia@pollab.pl](mailto:szkolenia@pollab.pl) w terminie, **najpóźniej na 10 dni przed planowaną datą szkolenia**, liczba miejsc ograniczona, decyduje kolejność zgłoszeń.

**Organizator zastrzega sobie prawo do odwołania szkolenia na 7 dni przed planowanym terminem, jeśli nie będzie minimalnej liczby uczestników (10).**