

# STATYSTYKA MATEMATYCZNA

*Prof. dr hab. Jacek Koronacki*

Celem kursu jest wprowadzenie słuchaczy w szeroki wachlarz zagadnień wnioskowania statystycznego i statystycznej analizy danych. Kurs podzielony jest na 15 wykładów. Pierwszych 6 wykładów stanowi zwykle materiał 30-godzinnego wykładu semestralnego. Ta sama uwaga dotyczy kolejnych 8 wykładów oraz ... wykładu piętnastego. Jak z tego wynika, na kursie skupimy się na wyjaśnieniu najważniejszych pojęć i metod, podaniu ich intuicyjnej interpretacji, a nie na szczegółach technicznych lub matematycznych. W przypadku statystycznych systemów uczących się będziemy zmuszeni do ograniczenia się do przedstawienia jedynie zakresu tematycznego tej dyscypliny i naszkicowania ogólnych zasad konstrukcji systemów uczących się. Tym niemniej, całość powinna wskazać dlaczego analizy statystyczne są dziś tak powszechnie stosowane we wszystkich dziedzinach gospodarki i biznesu.

Zakładać będziemy, że słuchacze znają podstawy rachunku prawdopodobieństwa przynajmniej w zakresie dwóch pierwszych rozdziałów podręcznika [P2] lub, znają te podstawy szerzej, np. w zakresie podręcznika [U1].

1. Preliminaria – dystrybucja empiryczna i jej własności, wzmianka o nieparametrycznej estymacji gęstości prawdopodobieństwa, model statystyczny, statystyki dostateczne.
2. Estymacja punktowa – estymatory nieobciążone o minimalnej wariancji.
3. Estymacja punktowa, c.d. – estymatory największej wiarygodności, wzmianka o M-estymatorach oraz o estymatorach opartych na metodzie momentów.
4. Estymacja przedziałowa – przykłady klasyczne (rozkład normalny i testy dla proporcji).
5. Testowanie hipotez – przykłady klasyczne (rozkład normalny).
6. Testowanie hipotez, c.d. – testy oparte na ilorazie wiarygodności.
7. Analiza regresji jednokrotnej – sformułowanie modelu, estymatory MNK, wstępna analiza rezyduów (obserwacje odstające, wpływowe, nieadekwatność modelu).
8. Analiza regresji jednokrotnej, c.d. – problem zmiennych ukrytych, korelacja a regresja (współczynnik determinacji), wnioskowanie statystyczne o parametrach modelu, problemy niejednorodności wariancji oraz autokorelacji rezyduów.
9. Wzmianka o analizie regresji wielokrotnej – model, wnioskowanie o jego parametrach, wnioskowanie na podstawie studentyzowanych rezyduów, odległość Cooke'a, problem współliniowości.
10. Jednoczynnikowa analiza wariancji.
11. Dwuczynnikowa analiza wariancji oraz analiza kowariancji.
12. Analiza danych jakościowych – analiza jednej zmiennej.
13. Analiza danych jakościowych – testowanie jednorodności, testowanie niezależności, analiza zależności dla zmiennych nominalnych oraz zmiennych o uporządkowanych kategoriach, paradoks Simpsona.
14. Metody rangowe jako pewien typ wnioskowania nieparametrycznego – porównanie rozkładów cech w dwóch populacjach.
15. Wzmianka o analizie wielowymiarowej, czyli o statystycznych systemach uczących się.

**Literatura podstawowa:**

- [P1] S.D. Silvey, *Wnioskowanie statystyczne*, PWN 1978.
- [P2] J. Koronacki i J. Mielniczuk, *Statystyka: Podręcznik dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, WNT 2001.

**Literatura uzupełniająca:**

- [U1] A. Plucińska i E. Pluciński, *Probabilistyka*, WNT 2000.
- [U2] R. Zieliński, *Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej*, PWN 1990.
- [U3] J. Koronacki i J. Ćwik, *Statystyczne systemy uczące się*, WNT 2005.