

## **Rachunek prawdopodobieństwa z elementami statystyki matematycznej - wersja rozszerzona**

Aksjomatyka Kołmogorowa. Przykłady przestrzeni probabilistycznych: prawdopodobieństwo klasyczne, dyskretne przestrzenie probabilistyczne, prawdopodobieństwo geometryczne. Własności prawdopodobieństwa jako miary. Wzór włączeń i wyłączeń i oszacowania z nim związane. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa. (2 wykłady)

Produkt przestrzeni probabilistycznych. Niezależność zdarzeń. Schemat Bernoulliego. Lemat Borela-Cantelliego. Niezależność sigma-ciał. Lemat o pi-lambda systemach. (2 wykłady)

Zmienne losowe. Rozkład zmiennej losowej jako miara na przestrzeni stanów. Dystrybuanta jedno i wielowymiarowej zmiennej losowej. Własności i charakterystyki dystrybuanty. Przegląd ważniejszych rozkładów dyskretnych i ciągłych. Twierdzenie Poissona. (2-3 wykłady)

Parametry rozkładów - wartość oczekiwana, wariancja, momenty, mediana i kwantyle. Własności wartości oczekiwanej. Parametry podstawowych rozkładów. (2 wykłady)

Niezależność zmiennych losowych. Rozkład sumy niezależnych zmiennych losowych - przypadek ogólny, dyskretny i ciągły. Kowariancja i korelacja zmiennych losowych. Funkcja generująca momenty. (2 wykłady)

Zbieżność ciągów zmiennych losowych - według prawdopodobieństwa, prawie na pewno i według p-tego momentu. Nierówność Czebyszewa. Nierówności dla sum niezależnych zmiennych losowych. Słabe i mocne prawo wielkich liczb. Przykłady zastosowań. (3 wykłady)

Twierdzenie de Moivre'a Laplace'a. Centralne Twierdzenie Graniczne dla zmiennych o jednakowym rozkładzie (ze szkicem dowodu). (1 wykład)

Model statystyczny. Przykłady problemów statystyki matematycznej. Charakterystyki próbkowe. Dystrybuanta empiryczna i twierdzenie Gliwienki-Cantelliego. (1 wykład)

Estymacja parametrów statystycznych. Wybrane metody estymacji. Estymatory nieobciążone. Porównywanie estymatorów. Przedziały ufności. (2-3 wykłady)

Weryfikacja hipotez statystycznych. Pojęcie testu statystycznego, błąd I i II rodzaju. Moc testu. Testowanie w modelach normalnych. (2 wykłady)

### **Literatura:**

J. Jakubowski i R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT, Warszawa 2001.

P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa 1987.

W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa (t. I i II), PWN, Warszawa 1975 i późniejsze wydania.

A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.

A. Szirajew, Wierojatność, Nauka, Moskwa 1980.

R. Zieliński, Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej.