

## PROBABILISTYKA W TECHNICIE

### **Program wykładów na studiach doktoranckich – 30 godzin**

W wykładzie podane zostaną główne pojęcia i metody Rachunku prawdopodobieństwa,

Statystyki matematycznej i niektóre zagadnienia Procesów stochastycznych . Celem wykładów jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami z książki (1). Materiał z (1) może być przerobiony w czasie ~ 100 godzin wykładu + 100 godzin ćwiczeń. Niniejszy wykład zaplanowany na 30 godzin daje więc tylko informacje o temacie (pominięto wiele partii materiału, opuszczone są wszystkie dowody, wszystkie trudniejsze zadania itp. ) Celem wykładu jest wskazanie kierunków zastosowań.

Rachunek prawdopodobieństwa wyrósł na bazie intuicji. Następnie nauka została sformalizowana, oparta na aksjomatach. Wpływ intuicji nadal istnieje, jest ona bardzo potrzebna ale czasem prowadzi do błędów. W wykładzie będzie to podkreślane.

1. Aksjomaty rachunku prawdopodobieństwa. Błędy wynikające z braku teorii aksjomatycznej. Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Podstawowe własności prawdopodobieństwa. Czy niezależność zdarzeń losowych ma związek z potocznym znaczeniem słowa „niezależność”?
2. Czy pojęcie zmiennej losowej jest potrzebne? Czy zmienne losowe dyskretne i ciągłe wyczerpują wszystkie możliwości wynikające z praktyki inżynierskiej? Rozkład prawdopodobieństwa i dystrybuanta zmiennej losowej .Przykłady rozkładów .
3. Funkcje zmiennej losowej. Znajdowanie rozkładu prawdopodobieństwa – pojęciowo proste, rachunkowo na ogół trudne
4. Parametry zmiennej losowej . Interpretacja w mechanice , w matematyce finansowej . Zmienne losowe nie posiadające momentów.
5. Przykłady rozkładów ( normalny, wykładniczy ,... ) . Jakże znane rozkłady prawdopodobieństw i czym może być motywowane tworzenie nowych .?
6. Zmienne losowe wielowymiarowe ( teoria czy potrzeba praktyczna) Rozkład prawdopodobieństwa, dystrybuanta zmiennej losowej wielowymiarowej. Rozkłady brzegowe. Niezależność zmiennych losowych ( teoria a potoczne znaczenie słowa „niezależność” )
7. Funkcje zmiennych losowych wielowymiarowych. Suma – najprostsze działanie ale rachunkowo na ogół skomplikowane, jednocześnie leżące u podstaw twierdzeń granicznych. Funkcje charakterystyczne (nauka opłaca się !!).
8. Rozkłady warunkowe .Regresja. Wpływ (brak wpływu) jednej cechy na pozostałe cech elementów populacji. Rozkład normalny wielowymiarowy.
9. Parametry zmiennych losowych wielowymiarowych. Addytywność niektórych operatorów. Korelacja w probabilistyce a w mowie potocznej( uwaga na błędy !).
10. Prawa wielkich liczb. Centralne .Twierdzenie graniczne. Przykłady zastosowań
11. Podstawy wnioskowania statystycznego. Jak matematycznie udowodnić iż próbka 10 elementowa daje więcej informacji niż próbka 1- elementowa, zaś próbka n-elementowa ze wzrostem n „polepsza” jakość

informacji. (teoria potwierdza intuicję). Estymacja parametrów.

12. Testy statystyczne: parametryczne, zgodności, niezależności.

13 Procesy stochastyczne, parametry procesów. Podstawowe trudności związane z uogólnianiem pojęć rachunku prawdopodobieństwa na przypadek procesów stochastycznych ( warunki zgodności, counterprzykłady). Granica, ciągłość , pochodna, całka procesu stochastycznego, Związki i różnice z analogicznymi pojęciami z klasycznej analizy matematycznej. Zastosowania w równaniach różniczkowych

14. Procesy o przyrostach niezależnych.. Procesy Markowa o przeliczalnej przestrzeni stanów. Zastosowanie procesów Markowa w teorii masowej obsługi.

15, Procesy dyfuzji. Proces Wienera,. Zastosowania Procesu Wienera w matematyce finansowej. .

#### Literatura

(1) A.Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2000