

## Wykłady specjalistyczne

(Matematyka w finansach i ekonomii;  
Matematyczne metody informatyki)

oferowane na stacjonarnych studiach I stopnia  
(dla 3 roku)

w roku akademickim 2018/2019  
(semestr zimowy)

## Spis treści

1. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH . . . . .	3
2. MODELE SKOŃCZONYCH RYNKÓW FINANSOWYCH . . . . .	4
3. TEORIA GIER I JEJ ZASTOSOWANIA W EKONOMII . . . . .	5
4. WSTĘP DO MATEMATYKI UBEZPIECZEŃ . . . . .	6

# 1. ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH ()

Specjalność	F	Poziom	5	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

## *Treści kształcenia:*

1. Elementy analizy algorytmów. Koszty realizacji algorytmów. Rozmiar danych, złożoność czasowa i pamięciowa. Typy złożoności: konieczna, wystarczająca, średnia. Notacja asymptotyczna („duże  $O$ ”, „ $\Theta$ ”, „ $\Omega$ ”), rzędy wielkości funkcji.
2. Algorytmy rekurencyjne. Przykłady algorytmów rekurencyjnych (jednoczesne wyszukiwanie minimum i maksimum w ciągu, wieże Hanoi). Rozwiązywanie równań rekurencyjnych na potrzeby analizy algorytmów rekurencyjnych. Algorytmy oparte na metodzie „dziel i zwyciężaj”.
3. Sortowanie. Analiza wybranych algorytmów: sortowanie przez wstawianie, przez wybór, przez scalanie, przez kopcowanie, szybkie. Model drzew decyzyjnych i twierdzenie o dolnym ograniczeniu na czas działania dowolnego algorytmu sortującego za pomocą porównań. Sortowanie w czasie liniowym.
4. Abstrakcyjne struktury danych. Stosy, kolejki FIFO, kolejki priorytetowe, słowniki. Metody implementacji powyższych struktur (kopce binarne, drzewa poszukiwań binarnych) i ich zastosowania.
5. Algorytmy zachłanne. Zasada działania algorytmów zachłannych, przykłady (kodowanie Huffmana, algorytm Kruskala).
6. Programowanie dynamiczne. Przykłady (obliczanie liczb Fibonacciego, problem mnożenia ciągu macierzy, problem najdłuższego wspólnego podciągu).

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

## *Literatura*

1. T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest i C. Stein, Wprowadzenie do algorytmów, PWN, Warszawa 2018.
2. A.V. Aho, J.E. Hopcroft i J.D. Ullman, Algorytmy i struktury danych, Wydawnictwo Helion, Warszawa 2003.
3. M. Sysło, Algorytmy, WSiP, Warszawa 1997.

Prowadzący: dr Rafał Tyrała.

## 2. MODELE SKOŃCZONYCH RYNKÓW FINANSOWYCH ()

Specjalność	F	Poziom	5	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

### **Treści kształcenia:**

Ogólny model rynku skończonego, strategia dominująca, prawo jednej ceny, arbitraż, rynki zupełne i niezupełne.

Równoważna miara martyngałowa, fundamentalne twierdzenia matematyki finansowej.

Interpretacja geometryczna arbitrażu i równoważnej miary martyngałowej.

Lemat Farkasa, konstrukcja równoważnej miary martyngałowej w modelu jednookresowym.

Podstawowe instrumenty pochodne.

Wycena i zabezpieczenie instrumentów finansowych.

Problem optymalnej konsumpcji i inwestycji.

Model dwumianowy.

### **Efekty kształcenia:**

znajomość podstawowych instrumentów pochodnych i zasad wyceny arbitrażowej instrumentów finansowych, umiejętność budowania i analizy modeli w przypadku skończonej przestrzeni probabilistycznej (przestrzeni stanów).

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

### *Literatura*

1. M.Capiński, T.Zastawniak, *Mathematics for Finance*, Springer-Verlag 2003.
2. R.J.Elliott, P.E.Kopp, *Mathematics of Financial Markets*, Springer 2004.
3. J.Jakubowski, *Modelowanie rynków finansowych*, SCRIPT 2006.
4. P.Kliber, *Metody ograniczania ryzyka na rynku instrumentów pochodnych*, Wydawnictwo AE w Poznaniu 2006.
5. M.Musiela, M.Rutkowski, *Martingale Methods in Financial Modelling*, Springer 1997.
6. S.R.Pliska, *Wprowadzenie do matematyki finansowej, modele z czasem dyskretnym, (Introduction to Mathematical Finance. Discrete Time Models)*, WNT 2005.
7. M.Podgórska, J.Klimkowska, *Matematyka finansowa*, PWN 2005.
8. S.E.Shreve, *Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model*, Springer 2003.
9. prace M.Frittelli.

Prowadzący: dr Maria Górniołek.

### 3. TEORIA GIER I JEJ ZASTOSOWANIA W EKONOMII ()

Specjalność	F	Poziom	5	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

#### ***Treści kształcenia:***

Wykład wprowadzający w teorię gier i jej ekonomicznych aspektów uzupełniony o liczne przykłady. Zawiera przegląd najważniejszych pojęć, podstawową klasyfikację i typy gier, twierdzenia: von Neumanna, Kuhna i Nasha oraz ich zastosowania.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

#### *Literatura*

1. Ernest Płonka, Wykłady z teorii gier, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
2. Marcin Malawski, Andrzej Wieczorek, Honorata Sosnowska, Konkurencja i kooperacja. Teoria gier w ekonomii i naukach społecznych, Wydawnictwo Naukowe PWN
3. Philip D. Straffin, Teoria gier, Wydawnictwo Naukowe Scholar

Prowadzący: dr Anna Brzeska.

#### 4. WSTĘP DO MATEMATYKI UBEZPIECZEŃ ()

Specjalność	F	Poziom	5	Status	W
L. godz. tyg.	2 W + 2 L	L. pkt.	6	Socr. Code	

##### **Treści kształcenia:**

Moduł ma na celu wykształcenie umiejętności swobodnego posługiwania się podstawowymi pojęciami i narzędziami z zakresu matematyki ubezpieczeń na życie. Przewiduje się realizację następujących treści:

1. Elementy teorii użyteczności: funkcja użyteczności, zawieralność kontraktów ubezpieczeniowych.
2. Elementy modelu demograficznego: oczekiwany przyszły czas życia, hipotezy agregacyjne i interpolacyjne, tablice trwania życia.
3. Ubezpieczenia na życie: podstawowe rodzaje ubezpieczeń płatnych dyskretnie i w sposób ciągły, jednorazowe składki netto, funkcje komutacyjne, wzory rekurencyjne.
4. Renty życiowe: podstawowe rodzaje rent płatnych dyskretnie i w sposób ciągły, jednorazowe składki netto rent, związek składki renty z odpowiednim ubezpieczeniem, wzory rekurencyjne, funkcję komutacyjne.
5. Składki i rezerwy netto: całkowita strata ubezpieczyciela, równanie wartości dla składki netto, rezerwa składki, twierdzenie Hattendorffa.
6. Składki brutto: rodzaje kosztów, równanie wartości dla składki brutto.
7. Szkodliwości wielorakie: czas i przyczyny wyjścia ze statusu, wieloopcyjne tablice szkodowości.
8. Ubezpieczenia na wiele opcji: przykłady ubezpieczeń wieloopcyjnych.

Zaliczenie przedmiotu: egzamin.

##### *Literatura*

1. B. Błaszczyszyn, T. Rolski „Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie”, WNT Warszawa, 2004;
2. H.U. Gerber „Life insurance mathematics”, Springer Verlag, 1995.
3. Stanisław Wieteska, Zbiór zadań z matematyki aktuarialnej – renty i ubezpieczenia życiowe, Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego 2002.

Prowadzący: dr Andrzej Olbryś.