**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne w matematyce finansowej I

**Koordynator przedmiotu:**

dr Mariusz Niewęgowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

M2MMF1

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2016/2017

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Udział w wykładzie 15 godz.
Udział w laboratoriach 15 godz.
Przygotowanie do wykładu 30 godz.
Przygotowanie do laboratorium 30 godz.
Konsultacje 15 godz.
Razem 105 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy analizy stochastycznej. Matematyka finansowa I

**Limit liczby studentów:**

Bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z metodami numerycznymi stosowanymi w finansach. Nabycie przez studentów umiejętności w posługiwaniu się językami programowania w zagadnieniach wyceny i zabezpieczania instrumentów pochodnych.

**Treści kształcenia:**

1. Wprowadzenie do rynków finansowych. Podstawowe instrumenty finansowe akcja, kontrakt forward i opcja. Pojęcie ceny.
2. Model dwumianowy. Wycena wypłat europejskich i amerykańskich. Replikacja. Analiza wrażliwości. Szybkość zbieżności.
3. Metoda Monte-Carlo. Generatory liczb losowych. Wycena wypłat europejskich i egzotycznych. Wyznaczanie pochodnych cząstkowych ceny instrumentu po parametrach modelu.
4. Metoda Monte-Carlo. Metody redukcji wariancji, zmienne antytetyczne, metoda zmiennej kontrolującej, zmiennej warstwującej, importance sampling.
5. Metoda różnic skończonych. Równanie Blacka-Scholesa. Budowa siatki, warunki brzegowe, schematy rozwiązań.
6. Wartość narażona na ryzyko. Podstawowa definicja, związek z wyceną instrumentów pochodnych. Techniki wyznaczania VaR, metoda brutalne Monte-Carlo, metoda delta i delta-gamma.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu polega na wykonaniu 4 projektów. Każdy projekt składa się z programu oraz sprawozdania z otrzymanych wyników. Każde zadanie jest punktowane w skali od 0 do 5 punktów. Ocena z przedmiotu zależy od sumy otrzymanych punktów: 18 - 20 ocena 5.0, 15 - 17 ocena 4.0, 11 - 14 ocena 3.0, 0 - 10 niezaliczenie zajęć.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jakubowski, J., Palczewski, A., Rutkowski, M., Stettner, Ł. (2006) Matematyka finansowa, instrumenty pochodne.WNT.
2. Jakubowski, J. (2006) Modelowanie rynków finansowych , Script.
3. Glasserman, P. (2004) Monte Carlo Methods in Financial Engineering, Springer.
4. Seydel, R., (2002) Tools for Computational Finance, Springer.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt MMF1\_W\_01:**

Ma ogólną wiedzę z programowania w Visual Basic.

Weryfikacja:

Egzamin część teoretyczna

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt MMF1\_W\_02:**

Rozumie i zna metody wyceny za pomocą drzew dwumianowych

Weryfikacja:

Egzamin część teoretyczna

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_W02, MUF\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt MMF1\_W\_03:**

Rozumie i zna metody wyceny opcji za pomocą równań/nierówności różniczkowych cząstkowych.

Weryfikacja:

Egzamin część teoretyczna

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_W02, MUF\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

**Efekt MMF1\_W\_04:**

Zna metody numerycznego odwracania transformat Fouriera

Weryfikacja:

Egzamin część teoretyczna

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_W02, MUF\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W01, X2A\_W02, X2A\_W03, X2A\_W04

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt MMF1\_U\_01:**

Potrafi samodzielnie implementować algorytmy wyceny wypłat europejskich i amerykańskich za pomocą drzew dwumianowych.

Weryfikacja:

Kolokwium/Egzamin część zadaniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_U11, MUF\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04

**Efekt MMF1\_U\_02:**

Potrafi samodzielnie implementować algorytmy wyceny wypłat europejskich i amerykańskich za równań/nierówności cząstkowych

Weryfikacja:

Kolokwium/Egzamin część zadaniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_U11, MUF\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04

**Efekt MMF1\_U\_03:**

Potrafi samodzielnie implementować algorytmy wyceny opcji za pomocą numerycznego odwracania transformat Fouriera.

Weryfikacja:

Kolokwium/Egzamin część zadaniowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** MUF\_U11, MUF\_U13

**Powiązane efekty obszarowe:** X2A\_U02, X2A\_U04