**Nazwa przedmiotu:**

Metody numeryczne w matematyce finansowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr Mariusz Niewęgowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

1120-MAMUF-NSP-0011

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym
a) obecność na wykładach – 15 h
b) obecność na laboratoriach – 15 h
c) obecność na projekcie – 15 h
d) konsultacje –5 h
2. praca własna studenta – 60 h; w tym
a) przygotowanie prac domowych –25 h
b) przygotowanie projektu zespołowego – 20 h
c) zapoznanie się z literaturą –15 h
Razem 110 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS

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

a) obecność na wykładach – 15 h
b) obecność na laboratoriach – 15 h
c) obecność na projekcie – 15 h
d) konsultacje – 5 h
Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

a) obecność na laboratoriach – 15 h
b) obecność na projekcie – 15 h
c) przygotowanie do laboratoriów –25 h
d) przygotowanie projektu – 20 h
Razem 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Matematyka finansowa 1, Metody numeryczne w matematyce finansowej 1

**Limit liczby studentów:**

Grupy laboratoryjne maksymalnie 15 osobowe

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie numerycznych metod symulacyjnych i analitycznych stosowanych w matematyce finansowej.

**Treści kształcenia:**

1. Metody symulacyjne wyznaczania współczynników greckich.
2. Metody Quasi-Monte Carlo i zrandomizowane Quasi-Monte Carlo dla opcji egzotycznych.
3. Metody różnic skończonych dla wypłat europejskich i egzotycznych.
4. Równanie Blacka-Scholesa.
5. Budowa siatki, warunki brzegowe,
6. schematy dyskretyzacji: implicite, explicite i mieszane.
7. Metody różnic skończonych dla wypłat amerykańskich
8. Nierówność cząstkowe Blacka-Scholesa.
9. Schematy dyskretyzacji: implicite, explicite i mieszane .
10. Algorytmy Brenana Schwartza i PSOR.
11. Metody Monte-Carlo dla opcji amerykańskich
12. Metody numerycznego odwracania transformaty Fouriera dla opcji europejskich.

**Metody oceny:**

Podstawą do zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie min 51 punktów z prac domowych oraz projektu zespołowego. Prace domowe polegają na wykonaniu implementacji wybranych algorytmów/metod obliczeniowych. Projekt jest bardziej złożoną pracą domową która kończy się implementacją oraz sprawozdaniem. Ocena końcowa jest ustalana następująco:
od 51pkt – 3,0
od 61pkt – 3,5
od 71pkt – 4,0
od 81pkt – 4,5
od 91pkt – 5,0.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jacek Jakubowski, Modelowanie rynków finansowych. Warszawa, Script, 2006,
2. Paul Glasserman, Monte Carlo Methods in Financial Enginering. Springer 2003
3. Rüdiger Seydel, Tools for Computational Finance, Springer 2012

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MMF2\_W01:**

Ma ogólną wiedzę z programowania w Visual Basic.

Weryfikacja:

Prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MMF2\_W02:**

Rozumie i zna metody symulacyjne i quasi-symulacyjne wyznaczania cen i współczynników greckich.

Weryfikacja:

Prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W01, M2MUF\_W02, M2MUF\_W08, M2MUF\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MMF2\_W03:**

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

Weryfikacja:

Prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2\_W01, M2MUF\_W02, M2MUF\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MMF2\_W04:**

Rozumie i zna metody symulacyjne wyznaczania opcji typu amerykańskiego

Weryfikacja:

Prace domowe

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_W02, M2MUF\_W08, M2MUF\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MMF2\_U01:**

Potrafi samodzielnie implementować algorytmy wyceny wyznaczania cen i współczynników greckich.

Weryfikacja:

Prace domowe/Projekt zespołowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_U10, M2MUF\_U12, M2MUF\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka MMF2\_U02:**

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

Weryfikacja:

Prace domowe/Projekt zespołowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_U10, M2MUF\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MMF2\_K01:**

Potrafi zorganizować pracę zespołu i uczestniczyć w pracy zespołowej.

Weryfikacja:

Prace domowe/Projekt zespołowy

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** M2MUF\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**