Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Matematyka finansowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Financial Mathematics
Kod przedmiotu	WFMiI M oIIS D3 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	7.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
3	30	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem wykładu jest przedstawienie nowoczesnych metod modelowania rynków finansowych, w tym rynków niezupełnych w czasie dyskretnym,

Cel 2 Przedstawienie metod wyceny opcji amerykańskich w czasie dyskretnym.

Cel 3 Przedstawienie modelu Blacka-Scholesa.

Cel 4 Omówienie podstawowych strategii inwestycyjnych zbudowanych z wykorzystaniem opcji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Rachunek prawdopodobieństwa I , II

2 Metody stochastyczne

3 Modele dyskretne rynku finansowego

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Umiejętność konstruowania strategii inwestycyjnych zbudowanych z wykorzystaniem opcji

EK2 Umiejętności Umiejętność wyceny instrumentów europejskich na rynkach zupełnych i niezupełnych z czasem dyskretnym.

EK3 Wiedza Znajomość problemów wyceny instrumentów amerykańskich na rynkach z czasem dyskretnym.

EK4 Wiedza Znajomość modeli rynków zupełnych i niezupełnych z czasem dyskretnym

EK5 Wiedza Znajomość modelu Blacka-Scholesa.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Instrumenty pochodne: opcje waniliowe i egzotyczne, konstrukcje strategii opcyjnych, profile wypłaty, wycena instrumentów egzotycznych	4
C2	Badanie własności warunkowej wartości oczekiwanej, przykłady martyngałów, transformaty martyngałowej.	4
C3	Przykłady wyceny opcji europejskich na rynku zupełnym. Wyznaczanie równoważnej miary martyngałowej. Wycena w modelu CRR. Przykłady rynku niezupełnego. Wyznaczanie ceny kupującego i sprzedającego.	4
C4	Badanie własności momentów stopu, ciągów zatrzymanych	2
C5	Wyznaczanie obwiedni Snella. Przykłady wyceny opcji amerykańskich.	4
C6	Badanie własności procesów stochastycznych w czasie ciągłym. Własności procesu Wienera, geometryczny ruch Browna.	2
C7	Własności całki Ito. Wzór Ito, wzór na całkowanie przez części, stochastyczne równanie różniczkowe.	2
C8	Przykłady wyceny w modelu Blacka-Scholesa.	4
C9	Analiza wrażliwości w modelu Blacka-Scholesa.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Instrumenty pochodne: wprowadzenie, przykłady.	2
W2	Przypomnienie podstawowych pojęć analizy stochastycznej: warunkowa wartość oczekiwana, martyngały, transformata martyngałowa.	2
W3	Model rynku dyskretnego: wycena na rynkach zupełnych przypomnienie, problemy wyceny na rynkach niezupełnych.	6
W4	Wycena opcji amerykańskich: moment stopu, ciąg zatrzymany, twierdzenie Dooba, kompensator, moment optymalny, obwiednia Snella, wycena amerykańskiej opcji kupna i sprzedaży, przykłady.	6
W5	Elementy analizy stochastycznej w czasie ciągłym: proces Wienera, geometryczny ruch Browna, całka Ito, wzór Ito, twierdzenie Girsanowa, stochastyczne równania różniczkowe.	6
W6	Model Blacka-Scholesa: warunek samofinansowania, arbitraż i zupełność w modelu Blacka-Scholesa, równanie Blacka-Scholesa, wzór Blacka-Scholesa, przykład wyceny.	8

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
samodzielne rozwiązywanie zadań i problemów	60
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**200**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadanie tablicowe

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

P3 Egzamin ustny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Przewidziane są dwa kolokwia w trakcie semestru

W2 Za aktywność na ćwiczeniach można uzyskać dodatkowe punkty

W3 Studenci, którzy za dwa kolokwia i aktywność uzyskają sumę punktów mniejszą od połowy sumy punktów za dwa kolokwia, przed przystąpieniem do egzaminu ustnego, zobowiązni są napisać kolokwium poprawkowe

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna profili wypłat podstawowych strategii opcyjnych.
Na ocenę 3.0	Student umie przedstawić profile wypłaty podstawowych strategii opcyjnych.
Na ocenę 3.5	Student umie przedstawić i przeanalizować profile wypłaty podstawowych strategii opcyjnych
Na ocenę 4.0	Student umie konstruować profile wypłaty zadanych strategii inwestycyjnych . Umie je analizować.
Na ocenę 4.5	Student umie konstruować profile wypłaty zadanych strategii inwestycyjnych . Umie je analizować i wyceniać w wybranym modelu.
Na ocenę 5.0	Student umie konstruować strategie inwestycyjne o żądanym profilu wypłaty. Umie je analizować i wyceniać w wybranym modelu.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zbadać czy dany rynek jest bezarbitrażowy i zupełny.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zbadać czy dany rynek jest bezarbitrażowy i zupełny.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zbadać czy dany rynek jest bezarbitrażowy i zupełny. Umie konstruować strategie arbitrażowe, jeśli istnieją.
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5. Dodatkowo: Student umie wyceniać instrumenty europejskie na rynku zupełnym.
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4. Dodatkowo: Student umie wyznaczyć instrumenty osiągalne na rynku niezupełnym.
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5. Dodatkowo: Student umie wyznaczyć cenę sprzedające i kupującego na rynku niezupełnym.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student umie wypowiedzieć definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3. Dodatkowo: Student umie zilustrować na wybranych przez siebie przykładach pojęcia: momentu stopu, momentu optymalnego i obwiedni Snella.
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5. Dodatkowo: Student biegle posługuje się pojęciami: momentu stopu, momentu optymalnego i obwiedni Snella.
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4. Dodatkowo: Student umie zastosować teorię do problemów wyceny instrumentów amerykańskich.
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5. Dodatkowo: Student umie dowodzić twierdzenia przedstawione na wykładach.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student umie wypowiedzieć definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3. Dodatkowo: Student umie ilustrować przedstawiane definicje i twierdzenia przykładami.
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5. Dodatkowo: Student umie przytoczyć idee dowodów twierdzeń przedstawione na wykładach.
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4. Dodatkowo: Student umie poprawnie cytować narzędzia z innych działów matematyki stosowane w powyższych rozumowaniach.
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5. Dodatkowo: Student umie dowodzić twierdzenia przedstawione na wykładach.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student umie wypowiedzieć definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3. Dodatkowo: Student: umie ilustrować przedstawiane definicje i twierdzenia przykładami.
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3.5. Dodatkowo: Student umie przytoczyć idee dowodów twierdzeń przedstawione na wykładach.
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4. Dodatkowo: Student umie poprawnie cytować narzędzia z innych działów matematyki stosowane w powyższych rozumowaniach.
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4.5. Dodatkowo: Student umie dowodzić twierdzenia przedstawione na wykładach.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U01 K_U02 K_U15 K_U16 K_K01 K_K05	Cel 4	C1 W1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K_U01 K_U04 K_U14 K_U15 K_U16 K_U18 K_K01	Cel 1	C2 C3 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U01 K_U14 K_U16 K_U18 K_K01 K_K02	Cel 2	C4 C5 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2 P3
EK4	K_W02 K_W04 K_W05 K_W07 K_W09 K_K01	Cel 1	C2 C3 W2 W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2 P3
EK5	K_W02 K_W04 K_W05 K_W09 K_K01	Cel 3	C6 C7 C8 C9 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M. Wiciak — *Wybrane zagadnienia teorii opcji*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK

[2] J. Jakubowski — *Modelowanie rynków finansowych*, Warszawa, 2006, Script

Literatura uzupełniająca

[1] J. Jakubowski, A. Palczewski, M. Rutkowski, Ł. Stettner — *Matematyka Finansowa. Instrumenty Pochodne*, Warszawa, 2003, WNT

[2] J. Jakubowski, R. Sztencel — *Wstęp do teorii prawdopodobieństwa*, Warszawa, 2001, Script

[3] R. Sz. Lipcer, A. N. Szirajew — *Statystyka procesów stochastycznych*, Warszawa, 1981, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Margareta Wiciak (kontakt: mwiciak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....