

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka Stosowana

Profil: Praktyczny

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: MS

Stopień studiów: I

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka finansowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Financial Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS D6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z wybranymi podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi matematyki finansowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawy rachunku prawdopodobieństwa. Podstawy procesów stochastycznych. Znajomość zagadnień ekonomicznych dotyczących wartości pieniądza w czasie.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie modelowe przedstawianie wybranych zagadnień ekonomicznych dotyczących rent, obligacji, zna kontrakty FRA oraz IRS i ich zastosowanie w zabezpieczeniu przed ryzykiem stopy procentowej.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące skończonych dyskretnych modeli rynku finansowego, zna przykłady takich modeli oraz ma podstawową wiedzę o modelu Blacka - Scholesa.

EK3 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące wybranych zagadnień z teorii rent, umie wyznaczyć czas trwania i wypukłość portfela obligacji i oszacować zmianę wartości portfela w oparciu o czas trwania i wypukłość. Potrafi wyliczyć wypłatę kontraktów FRA i SWAP.

EK4 Umiejętności Student potrafi opisać i sprawdzić podstawowe własności prostych skończonych dyskretnych modeli rynku finansowego, potrafi w takich modelach wycenić proste instrumenty pochodne metodą arbitrażową i martyngałową.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, rozumie potrzebę precyzyjnego wyrażania się w mowie i piśmie.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Rozwiązywanie zadań dotyczących rent, obligacji stałoprocentowej, czasu trwania i wypukłości portfela obligacji, szacowania zmiany wartości portfela w oparciu o czas trwania i wypukłość. Wyliczanie wypłat kontraktów FRA i SWAP.	7
C2	Przykłady modeli rynku finansowego, przykłady strategii, sprawdzanie czy dany model rynku jest bez arbitrażu.	5
C3	Proste przykłady wyceny arbitrażowej, wyliczanie wypłaty opcji i strategii opcyjnych.	3
C4	Sprawdzanie czy dany proces stochastyczny jest martyngałem, obliczanie miar martyngałowych, wycena instrumentów pochodnych metodą martyngałową.	7
C5	Przykłady rynków zupełnych i niezupełnych, przykłady nieosiągalnych instrumentów pochodnych i obliczanie ich przybliżonej ceny - informacyjnie.	4
C6	Przykłady wyceny opcji europejskich w modelu CRR.	2
C7	Przykłady zastosowania wzoru Blacka - Scholesa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Pojęcie renty wieczystej i okresowej. Pojęcie obligacji, jej ceny i rentowności, średniego czasu trwania i wypukłości a także pojęcie immunizacji portfela obligacji. Kontrakty FRA i IRS, ich zastosowanie w zabezpieczeniu przed ryzykiem stopy procentowej.	4
W2	Skończony dyskretny model rynku finansowego: opis modelu, strategie inwestycyjne, arbitraż, rynek bez arbitrażu.	4
W3	Instrumenty pochodne: kontrakty terminowe forward i futures, pojęcie wartości pozycji terminowej dla kontraktu terminowego, wzory na wartość kontraktów terminowych na waluty. Definicje europejskich i amerykańskich opcji kupna i sprzedaży oraz pojęcie strategii opcyjnych. Podstawowe ograniczenia arbitrażowe na wartość opcji.	6
W4	Martynały, transformata martynałowa, równoważna miara martynałowa, pierwsze podstawowe twierdzenie matematyki finansowej - z dowodem, martynałowa wycena instrumentów pochodnych.	7
W5	Rynki zupełne i niezupełne, drugie podstawowe twierdzenie matematyki finansowej.	3
W6	Model CRR, wzór na cenę europejskiej opcji kupna w modelu CRR.	2
W7	Wprowadzenie do modeli z czasem ciągłym, omówienie wzoru Blacka - Scholesa na europejską opcję kupna.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady. W sytuacji zdalnego nauczania wykłady prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N2 Ćwiczenia audytoryjne. W sytuacji zdalnego nauczania ćwiczenia prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N3 Konsultacje

N4 W razie potrzeby istnieje możliwość prowadzenia zajęć z wykorzystaniem narzędzi teleinformatycznych (np. Delta, Teams)

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	70
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

W sytuacji zdalnego nauczania wszystkie sprawdziany prowadzone są za pośrednictwem platformy Moodle.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Aktywność na zajęciach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z egzaminu pisemnego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie dwóch kolokwium

W2 Spełnienie warunku obecności na zajęciach (dopuszczalne są dwie nieusprawiedliwione nieobecności na ćwiczeniach)

W3 Zdanie egzaminu pisemnego

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.

NA OCENĘ 3.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie podstawowym i uzyskał z prac pisemnych 51 % - 60 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał z prac pisemnych 61 % - 70 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał z prac pisemnych 71 % - 80 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał z prac pisemnych 81 % - 90 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał z prac pisemnych 91 % - 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie podstawowym i uzyskał z prac pisemnych 51 % - 60 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał z prac pisemnych 61 % - 70 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał z prac pisemnych 71 % - 80 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał z prac pisemnych 81 % - 90 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna zagadnienia dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał z prac pisemnych 91 % - 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dostatecznym i uzyskał z prac pisemnych 51 % - 60 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał z prac pisemnych 61 % - 70 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał z prac pisemnych 71 % - 80 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał z prac pisemnych 81 % - 90 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał z prac pisemnych 91 % - 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dostatecznym i uzyskał z prac pisemnych 51 % - 60 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dość dobrym i uzyskał z prac pisemnych 61 % - 70 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie dobrym i uzyskał z prac pisemnych 71 % - 80 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie ponad dobrym i uzyskał z prac pisemnych 81 % - 90 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące danej tematyki na poziomie bardzo dobrym i uzyskał z prac pisemnych 91 % - 100 % punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków określonych dla oceny 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student w niewielkim stopniu potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i uzyskał z prac pisemnych 51 % - 60 % punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i uzyskał z prac pisemnych 61 % - 70 % punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i uzyskał z prac pisemnych 71 % - 80 % punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wyszukiwać informacje w literaturze ponad dobrze i uzyskał z prac pisemnych 81 % - 90 % punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze potrafi wyszukiwać informacje w literaturze i uzyskał z prac pisemnych 91 % - 100 % punktów.

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_W04	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	K_W04	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_U01	Cel 1	C1 W1	N1 N2 N3 N4	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_U01	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_K02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N2 N4	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. C. Hull — *Options, Futures, and Other Derivatives*, , 2017, Pearson
- [2] | J.Klimkowska, M.Podgórska — *Matematyka finansowa*, Warszawa, 2005, PWN
- [3] | S.Pliska — *Wprowadzenie do matematyki finansowej. Modele z czasem dyskretnym.*, Warszawa, 2005, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W.Ronka-Chmielowiec,K.Kuziak — *Podstawy matematyki finansowej*, Wrocław, 2001, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej
- [2] | A.Weron, R.Weron — *Inżynieria finansowa*, Warszawa, 1998, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Elżbieta Gajeczka-Mirek (kontakt: egajeczka@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Elżbieta Gajeczka-Mirek (kontakt: e.gajeczka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....