

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	Inżynieria finansowa
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Financial Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WiT MS pIS D2 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Propedeutyka wiedzy o instrumentach pochodnych dostępnych na światowych rynkach giełdowych

Cel 2 Prezentacja metod zarządzania ryzykiem i konstrukcja strategii inwestycyjnych przy użyciu derywatów

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej
- 2 Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i elementy statystyki opisowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Praktyczne wykorzystanie oprogramowania (RStudio, ewentualnie Excel) służącego do obliczeń numerycznych w zagadnieniach inżynierii finansowej.

EK2 Wiedza Wiedza nt. konstrukcji, działania i wyceny podstawowych instrumentów pochodnych: kontrakty forward, futures, opcje europejskie, kontrakty wymiany.

EK3 Umiejętności Praktyczne zastosowanie pochodnych instrumentów finansowych do rozwiązywania problemów inżynierii finansowej: zarządzanie ryzykiem, konstrukcja strategii inwestycyjnych oraz arbitrażowych - przy jednoczesnej znajomości modeli wyceny derywatów.

EK4 Kompetencje społeczne Myślenie i działanie w sposób przedsiębiorczy w świecie finansów przy poszanowaniu zasad etyki zawodowej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rynki finansowe i giełdy papierów wartościowych: rys historyczny i współczesność. Notowania akcji. Indeksy giełdowe. Kursy walutowe.	4
W2	Wybrane narzędzia analizy wykresów cen. Wykresy świecowe, zniesienia Fibonacciego. Elementy teorii Dowa i Elliotta.	2
W3	Oprocentowanie i dyskontowanie (proste, złożone, ciągłe). Stopy procentowe. Instrumenty dłużne. Wycena obligacji, miary wrażliwości cen: duration, convexity.	6
W4	Kontrakty forward, futures. Działanie, wycena i zastosowania. Struktura terminowa.	4
W5	Błądzenie losowe. Arytmetyczny i geometryczny ruch Browna. Opcje europejskie: zasada działania, zastosowania w inżynierii finansowej. Model Blacka-Scholesa, analiza wrażliwości cen (wskaźniki greckie). Krytyka założeń modelu.	8
W6	Kontrakty wymiany: FRA, swapy procentowe. Notka o produktach strukturyzowanych, egzotycznych instrumentach pochodnych. Zaliczenie końcowe wykładu.	6

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analiza techniczna wykresów cenowych przy użyciu wskaźników. Stopy zwrotu z instrumentów finansowych, prosta obróbka statystyczna danych giełdowych.	4
C2	Ćwiczenia rachunkowe nt. kapitalizacji i dyskontowania. Wycena obligacji. Analiza wrażliwości cen obligacji na ruchy stopy procentowej: duration, convexity. Elementy zarządzania portfelem obligacji w kontekście struktury terminowej stóp procentowych.	8
C3	Wycena kontraktów forward i futures. Zarządzanie ryzykiem, konstrukcja strategii arbitrażowych. (Studium empiryczne na danych rzeczywistych.) Spotowe i terminowe walutowe kursy krzyżowe.	6
C4	Zastosowanie europejskich opcji call i put w inżynierii finansowej. Działanie modelu Blacka-Scholesa i studium jego niedoskonałości. Kalkulacja i wykorzystanie wskaźników greckich, budowa strategii zabezpieczających.	8
C5	Wycena kontraktów wymiany. Krótkie studium działania instrumentów strukturyzowanych i derywatów egzotycznych.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady stacjonarne (również możliwe w trybie zdalnym - MS Teams)

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Środowisko RStudio, uzupełniające Excel

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	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 2 kolokwia na ćwiczeniach

F2 Kartkówki i praca bieżąca (rozwiązywanie zadań)

F3 Końcowe zaliczenie pisemne z wykładu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (sumaryczna punktacja przełożona na ocenę)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena pozytywna: uzyskanie minimum połowy łącznej liczby punktów z przedmiotu przy jednoczesnym zdobyciu minimum połowy punktów z zaliczenia końcowego wykładu.

W2 Oceny wyższe: $\text{dst} + [60;70) \%$ sumarycznej liczby punktów. Kolejne progi co 10% łącznej puli przy spełnieniu warunków z pkt 1 i 3.

W3 Co najwyżej 4 nieobecności na ćwiczeniach, w tym maksymalnie 2 nieusprawiedliwione.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Monitorowanie pracy i bieżących postępów przez platformę Delta

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie posiada elementarnych umiejętności w zakresie wykorzystania środowisk obliczeniowych w zagadnieniach stanowiących treść przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Student w bardzo ograniczonym stopniu posługuje się środowiskiem komputerowym (ze wskazaniem na R) w zakresie przewidzianym tematyką inżynierii finansowej.
NA OCENĘ 3.5	Student w umiarkowanym stopniu stosuje metody obliczeniowe wspomagające konstrukcję strategii inwestycyjnych i zabezpieczających.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze potrafi wykorzystywać dedykowane rozwiązania informatyczne do wyceny instrumentów pochodnych oraz przedstawić średnio zaawansowane wizualizacje.
NA OCENĘ 4.5	Student na wysokim poziomie przekłada znajomość działania instrumentów pochodnych na opracowanie i wdrażanie numerycznych rozwiązań oraz strategii wspomagających zarządzanie ryzykiem.
NA OCENĘ 5.0	Student wzorowo operuje środowiskiem obliczeniowym zarówno w aspekcie ilościowym jak i aplikacyjnym wymaganych w nietrywialnych zagadnieniach inżynierii finansowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie nabył śladowej wiedzy w zakresie działania i wyceny omawianych pochodnych instrumentów finansowych.
NA OCENĘ 3.0	Student zdobył [50, 60) % sumarycznej puli punktów z przedmiotu. Posiada elementarną wiedzę w zakresie działania i wyceny liniowych instrumentów pochodnych, zna podstawy działania opcji europejskich call/put.
NA OCENĘ 3.5	Student zdobył [60, 70) % sumarycznej puli punktów. Potrafi skonstruować proste strategie opcyjne, dysponuje umiarkowanym rozeznaniem w zakresie wpływu stóp procentowych na cenę instrumentów dłużnych.
NA OCENĘ 4.0	Student zdobył [70, 80) % sumarycznej puli punktów. Student dobrze zna działanie instrumentów pochodnych oraz opanował modele wyceny instrumentów pochodnych, jednak bez bardziej zaawansowanej wiedzy wymaganej w złożonych zagadnieniach przedmiotu.
NA OCENĘ 4.5	Student zdobył [80, 90) % sumarycznej puli punktów. Posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie działania i stosowania instrumentów pochodnych w szerokim spektrum scenariuszy giełdowych. Dysponuje wysokimi kompetencjami w zakresie ilościowego ujęcia zagadnień inżynierii finansowej.
NA OCENĘ 5.0	Student zdobył minimum 90 % sumarycznej puli punktów. Wzorowo operuje matematycznym aparatem wyceny oraz zastosowań instrumentów pochodnych, przejawia zainteresowanie derywatami egzotycznymi, posiada gruntowny warsztat teoretyczny oraz praktyczny wymagany w wyzwaniach stawianych przez złożone zagadnienia inżynierii finansowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie wykazuje śladowych umiejętności w praktycznym użyciu derywatów, gdyż zapewne nie wie czym one są.
NA OCENĘ 3.0	Student z dużymi ograniczeniami wiedzy i umiejętności konstruuje elementarne strategie operując instrumentami liniowymi.
NA OCENĘ 3.5	Student umiarkowanie rozeznaje się w numerycznych i aplikacyjnych aspektach działania instrumentów pochodnych. Wykazuje jednak istotne luki w budowaniu strategii arbitrażowych, relatywnie słabo znając model Blacka-Scholesa.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze operuje praktycznym warsztatem z zakresu wykorzystania derywatów w zarządzaniu ryzykiem, konstrukcji strategii arbitrażowych oraz inwestycyjnych, posiada nieznaczne braki przy rozwiązywaniu zagadnień bardziej zaawansowanych.
NA OCENĘ 4.5	Student na poziomie ponad dobrym opanował zdolności stosowania instrumentów pochodnych w złożonych zagadnieniach inżynierii finansowej, obliczonych na redukcję ryzyka inwestycyjnego oraz na uzyskanie odpowiednich korzyści finansowych w razie założonego scenariusza ruchu cen giełdowych. Poprawnie stosuje metodologię wyceny opcji Blacka-Scholesa oraz umie interpretować wskaźniki greckie.
NA OCENĘ 5.0	Student wzorowo opanował praktykę szerokich zastosowań liniowych oraz opcyjnych instrumentów finansowych w zagadnieniach koncentrujących się na realnym, finansowym wymiarze zagadnień inżynierii finansowej (znaczące predyspozycje do konstrukcji i wdrażania rozwiązań na poziomie korporacyjnym).
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0. Nie wykazuje śladowego poszanowania zasad etyki zawodowej, a także nie ma wyrobionych elementarnych kompetencji w zakresie przedsiębiorczego ukierunkowania dla celów świata finansów.
NA OCENĘ 3.0	Student w elementarnym stopniu docenia rolę przedsiębiorczości oraz dostatecznie poszanowuje reguły etyki zawodowej.
NA OCENĘ 3.5	Student na umiarkowanym, ale dalekim od doskonałości poziomie porusza się w środowisku zawodowym związanym z branżą finansową.
NA OCENĘ 4.0	Student w dobrym stopniu łączy przedsiębiorczą motywację z dochowaniem zasad etyki zawodowej.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazuje wysokie zaangażowanie w twórczą pracę grupową nad zagadnieniami inżynierii finansowej w obliczu realnych projektów komercyjnych, stosując się do zasad etyki zawodowej i poszanowania własności intelektualnej.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje się wzorową przedsiębiorczością, innowacyjnością, inicjatywą przy nieskazitelnym dochowaniu wierności normom etycznym w pracy zawodowej.

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_U13 K_U17 K_U23 K_U34	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 C2 C3 C4 C5	N2	P1
EK2	K_W14 K_W15 K_W20	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C3 C4 C5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U13 K_U17 K_U23 K_U34 K_U35	Cel 2	W3 W4 W5 W6 C3 C4 C5	N2	F1 F2 F3 P1
EK4	K_K02 K_K05 K_K06 K_K07	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Weron A., Weron R. — *Inżynieria finansowa*, Warszawa, 1997, WN-T

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Capiński M., Zastawniak T. — *Mathematics for Finance: An Introduction to Financial Engineering*, Londyn, 2003, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....