

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

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 M oIS C17 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	20	0	0	0	10

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie z działaniem światowych rynków finansowych i notowanymi na giełdach instrumentami.

Cel 2 Omówienie konstrukcji i zasad działania instrumentów pochodnych (forward, futures, CFD, opcje europejskie) wystawionych na różne instrumenty bazowe; uświadomienie ryzyka towarzyszącego instrumentom z dźwignią.

Cel 3 Wycena i zastosowania derywatów do: zarządzania ryzykiem, budowy strategii arbitrażowych, spekulacji. Studia przypadku w oparciu o realne dane historyczne.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Analiza matematyczna (rachunek różniczkowy wielu zmiennych, rachunek całkowy jednej zmiennej); podstawy rachunku prawdopodobieństwa (zmienne losowe, centralne twierdzenie graniczne).
- 2 Umiejętność samodzielnego uczenia się i chęć dalszego doskonalenia kierunkowego warsztatu matematycznego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość zasad działania i wyceny podstawowych instrumentów pochodnych, tj.: kontraktów futures, forward, swapów oraz opcji europejskich.

EK2 Wiedza Znajomość geometrycznego ruchu Browna oraz postaci wzoru Blacka-Scholesa na cenę opcji europejskich call i put .

EK3 Umiejętności Zastosowanie instrumentów pochodnych w zarządzaniu ryzykiem oraz konstrukcji nieskomplikowanych strategii arbitrażowych. Sporządzenie projektu/raportu analitycznego z zakresu inżynierii finansowej na użytek kręgów biznesowych.

EK4 Kompetencje społeczne Poszanowanie zasad etyki i uczciwości w przyszłej pracy zawodowej w sektorze finansowym.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rynki finansowe, najważniejsze giełdy papierów wartościowych. Akcje i indeksy giełdowe. Hossa i bessy, cykle koniunkturalne.	2
W2	Elementy analizy technicznej: średnie ruchome, oscylatory. Detekcja sygnałów kupna/sprzedaży. Wykresy świecowe, zniesienia Fibonacciego.	3
W3	Stopy procentowe. Rola banków centralnych w kształtowaniu kosztu pieniądza. Stopy WIBOR, LIBOR. Struktura terminowa stóp procentowych. Instrumenty dłużne (obligacje) i krzywa rentowności. Rating a ryzyko inwestycji.	3
W4	Modele kapitalizacji i dyskontowania. Bieżąca i przyszła wartość strumienia płatności. Wycena obligacji zerokuponowych, kuponowych. Analiza wrażliwości cen obligacji na zmiany stopy procentowej (duration, convexity). Ujemne stopy procentowe.	4
W5	Rynek walutowy. Kursy krzyżowe. Indeksowe, walutowe, surowcowe kontrakty forward/futures. Specyfika notowań, wycena i zastosowania kontraktów. Rynek pozagiełdowy - kontrakty różnic kursowych (CFD).	4
W6	Podstawowe kontrakty wymiany: FRA, swaps.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Stopy zwrotu z notowań giełdowych. Zmienność. Arytmetyczny i geometryczny ruch Browna (podstawowe wiadomości).	3
W8	Konstrukcja i zasada działania opcji europejskich call, put. Strategie opcyjne i ich profile wypłaty. Model wyceny Blacka-Scholesa (bez dowodu).	4
W9	Analiza wrażliwości cen opcji: wskaźniki greckie i zastosowania w inżynierii finansowej. Notka nt. opcji amerykańskich i egzotycznych.	3
W10	Końcowe kolokwium zaliczeniowe z wykładu	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Analiza wykresów cenowych: trendy i formacje. Wykorzystanie narzędzi analizy technicznej w handlu giełdowym. Kalendarz danych ekonomicznych i finansowych.	1
C2	Rachunek wartości pieniądza w czasie: kapitalizacja i dyskontowanie (modele: prosty, złożony, ciągły). Wycena obligacji, pomiar wrażliwości na ruch stopy procentowej.	3
C3	Wycena i zastosowanie kontraktów futures, forward. Zarządzanie ryzykiem, strategie arbitrażowe. Ryzyko związane z dźwignią finansową. Specyfika kontraktów CFD.	4
C4	Zastosowania kontraktów FRA i swap w zarządzaniu ryzykiem stopy procentowej i kursu walutowego.	4
C5	Wykorzystanie opcji europejskich call, put do konstrukcji strategii opcyjnych. Kalkulacja profili wypłaty. Zastosowanie modelu wyceny Blacka-Scholesa i wskaźników greckich w inżynierii finansowej. Empiryczne studia niedoskonałości modelu.	8

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Przygotowanie i wygłoszenie projektów w formie prezentacji grupowych o tematyce związanej z rynkami finansowymi i inżynierią finansową.	10

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (prezentacje multimedialne, tablica)

N2 Zadania tablicowe

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

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	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe z wykładu

F2 Projekt zespołowy (multimedialne prezentacje grupowe)

F3 Kolokwium na ćwiczeniach

F4 Zadanie tablicowe (aktywność)

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Wykład: suma punktów uzyskanych z kolokwium zaliczeniowego i prezentacji grupowej

P2 Ćwiczenia: suma punktów uzyskanych z 2 kolokwiów i bieżącej aktywności

P3 Cały przedmiot: suma punktów uzyskanych z wykładów i ćwiczeń

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

- W1** Uzyskanie minimum 50% sumarycznej puli punktów z wykładu i ćwiczeń przy jednoczesnym zdobyciu minimum połowy punktów z kolokwium zaliczeniowego na wykładzie
- W2** Uzyskanie minimum 40% puli punktów przewidzianej dla każdej formy zajęć z osobna (wykład, ćwiczenia)
- W3** Maksymalnie 4 nieobecności na ćwiczeniach, w tym maksymalnie 2 nieusprawiedliwione. Obecność na kolokwium z ćwiczeń i wykładu.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

- B1** Bieżący monitoring punktacji zdobywanej w toku przedmiotu za poszczególne formy aktywności

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wszystkich trzech warunków zaliczenia przedmiotu. W szczególności, zupełnie nie zna zasad działania podstawowych liniowych i nieliniowych derywatów.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków zaliczenia. Zna słabo zasady działania rynków finansowych i derywatów liniowych.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. Zna zasady działania i umie wycenić liniowe instrumenty pochodne; w ograniczonym zakresie rozumie zasadę działania opcji europejskich oraz kontraktów wymiany wraz z prostymi zastosowaniami.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Dość dobrze opanował zasady działania i wyceny przedstawionych na przedmiocie instrumentów pochodnych.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Potrafi zapisać wzór Blacka-Scholesa dla europejskiej opcji call. Zna parytet kupna-sprzedaży.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Bardzo dobrze przyswoił wiedzę z przedmiotu, porusza się płynnie w zagadnieniach wyceny i zastosowania przedstawionych derywatów w zarządzaniu ryzykiem i konstrukcji różnych strategii inwestycyjnych i/lub arbitrażowych. Umie interpretować wskaźniki greckie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wszystkich trzech warunków zaliczenia przedmiotu. Nie posiada elementarnej wiedzy w zakresie błędzenia losowego, nie zna rozkładu normalnego ani pojęcia arytmetycznego i geometrycznego ruchu Browna.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. Posiada podstawową wiedzę nt. rozkładu normalnego; słabo operuje pojęciem ruchu Browna.

NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. Zna zasady działania opcji call i put. Słabo rozumie rolę geometrycznego ruchu Browna w modelu wyceny opcji Blacka-Scholesa.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Potrafi wypisać końcowy wzór Blacka-Scholesa na cenę opcji europejskiej. Rozumie znaczenie poszczególnych parametrów modelu.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Umie posługiwać się wskaźnikami greckimi. Zna główne niedoskonałości modelu Blacka-Scholesa.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Posiada dużą płynność w operowaniu klasycznymi narzędziami analizy stochastycznej, ma wiedzę nt. wykorzystania Lematu Ito.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wszystkich trzech warunków zaliczenia przedmiotu. Nie umie wykorzystać w żaden sposób instrumentów pochodnych z racji braku wiedzy na temat ich działania.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. Potrafi wykorzystać derywaty liniowe w najprostszych strategiach spekulacyjnych i w elementarnym zarządzaniu ryzykiem.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. W oparciu o wycenę derywatów liniowych potrafi odpowiednio je wykorzystać w prostym studium zarządzania ryzykiem. Elementarnie zna specyfikę walutowych i towarowych kontraktów forward, futures.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Potrafi konstruować strategie opcyjne i liczyć profile wypłaty z nich.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Potrafi wykorzystać wzór Blacka-Scholesa posiadając niezbędne parametry rynkowe, odnieść wynik do rzeczywistych cen opcji. Potrafi krytycznie spojrzeć na założenia zawężające stosowalność modelu.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Płynnie porusza się w aspektach wyceny i praktycznego zastosowania derywatów liniowych i nieliniowych. Zna zasady działania opcji amerykańskich i wybranych opcji egzotycznych. Wykazuje głód dalszej wiedzy w zakresie inżynierii finansowej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnił wszystkich trzech warunków zaliczenia przedmiotu. Obce mu są jakiegokolwiek zasady etyczne, nie dostrzega znaczenia uczciwości w studiowaniu oraz w wykonywaniu obowiązków zawodowych.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał minimum 50%, ale poniżej 60% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. W mocno ograniczonym zakresie dostrzega społeczne znaczenie etyki i uczciwości w wykonywaniu obowiązków zawodowych. Podatny jest na pokusy manipulacji i nierzetelności.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał minimum 60%, ale poniżej 70% łącznej puli punktów z przedmiotu przy spełnieniu pozostałych warunków. W umiarkowanym stopniu przykłada wagę do kwestii etyki i uczciwości w stosowaniu nabytej wiedzy i w pracy zawodowej w szeroko pojętym segmencie finansowym.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał minimum 70%, ale poniżej 80% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Kierując się zasadami etyki kładzie nacisk na uczciwość i rzetelność w wykonywaniu obowiązków zawodowych.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał minimum 80%, ale poniżej 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Wykazując wysoki poziom etyczny sumiennie przykłada się do nałożonych obowiązków, uczciwie wywiązując się z powierzonych zadań.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał minimum 90% łącznej puli punktów z przedmiotu, przy spełnieniu kryterium obecności. Wzorowo wypełnia normy etyczne i kanony uczciwości w pracy zawodowej, "pozytywnie zarażając" nimi współpracowników. Zdecydowanie reaguje na ewentualne sygnały działań nieuczciwych i nieetycznych w miejscu pracy.

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_W01 K_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W4 W5 W7 C1 C3 C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4
EK2	K_W01 K_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W3 W6 W7 C1 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	K_U27 K_U30 K_U35	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K_K01 K_K03 K_K04 K_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Weron A., Weron R. — *Inżynieria finansowa*, Warszawa, 1997, WN-T
- [2] Zastawniak T., Capiński M. — *Mathematics for Finance: An Introduction to Financial Engineering*, Londyn, 2003, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Hull J.C. — *Options, Futures and Other Derivatives*, New York, 2012, Prentice Hall

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)

.....