

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Nowoczesne finanse ilościowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Modern Quantitative Finance
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI M oIIS C12 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
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 Poznanie modeli stochastycznych, przydatnych w nowoczesnym modelowaniu finansowym i ekonometrycznym, a będących rozszerzeniami klasycznych modeli przedstawionych w dotychczasowym toku studiów.

Cel 2 Pełniejsze zrozumienie funkcjonowania ewoluujących rynków finansowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Rachunek prawdopodobieństwa
- 2 Podstawy statystyki
- 3 Metody stochastyczne

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Znajomość uogólnień modeli GARCH oraz ARMA: xGARCH, SARIMA, FARIMA.
- EK2 Umiejętności** Umiejętność zaawansowanego modelowania finansowych szeregów czasowych ("długa pamięć", asymetria, grube ogony) z użyciem specjalistycznych środowisk obliczeniowych (m. in. R).
- EK3 Umiejętności** Zdolność do rozwiązywania złożonych zagadnień ilościowych we współczesnych finansach i ekonometrii.
- EK4 Kompetencje społeczne** Duża konkurencyjność i elastyczność studenta w segmencie finansowo-biznesowym.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Oprocentowanie i dyskontowanie przy stałej i zmiennej stopie procentowej. Klasyczne instrumenty pochodne: forward, futures - przypomnienie wyceny. Struktura terminowa rynku futures: contango, backwardation, rolowanie serii.	2
W2	Waniliowe opcje europejskie: strategie opcyjne w spekulacji i zarządzaniu ryzykiem. Przypomnienie wzoru Blacka-Scholesa; wskaźniki greckie; calendar spreads.	2
W3	Infografika/wizualizacje dotyczące ewolucji współczesnych rynków finansowych na tle cykli koniunkturalnych w XXI w. Pozagiełdowe platformy foreksowe. Innowacyjne instrumenty finansowe: fundusze ETF, produkty strukturyzowane, swapy procentowe i walutowe, Credit Default Swaps, kryptowaluty. Wzmianka o ratingach "wielkiej trójki".	4
W4	Metody szacowania zmienności: zmienność historyczna i implikowana. Empiryczne studium niedoskonałości modelu Blacka-Scholesa. Modele stochastycznej zmienności (m. in. Hestona).	4
W5	Uogólnienia modelu GARCH: modele xGARCH. Modelowanie asymetrii i skośności danych finansowych. Anatomia baniek i krachów	4
W6	Dynamiczne korelacje krzyżowe. Kointegracja i przyczynowość Grangera.	4
W7	Modelowanie "długiej pamięci" w finansowych szeregach czasowych. Wykładnik Hursta; ułamkowy ruch Browna; model FARIMA.	4
W8	Case study: Ryzyko kredytowe i operacyjne w firmie [prelegent zaproszony] lub: Zagadnienie powrotu do średniej (mean reversion).	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Aspekty psychologiczne i behawioralne na rynkach: sentyment inwestorów, wskaźniki kontrariańskie. Handel HFT i algorytmiczny - przykłady. Niszowe portale finansowe i ekonometryczne.	2
W10	Zaliczenie końcowe; test wyboru + pytania otwarte/rachunkowe.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wycena instrumentów pochodnych typu liniowego (forward, futures) i ich zastosowanie w spekulacji i zarządzaniu ryzykiem. Konstrukcja strategii arbitrażowych.	4
C2	Zastosowanie opcji europejskich w inżynierii finansowej w oparciu o model Blacka-Scholesa i wskaźniki greckie.	4
C3	Diagnoza niedoskonałości modelu Blacka-Scholesa. Modelowanie skośności i asymetrii w danych finansowych przy użyciu modeli xGARCH. Szacowanie parametrów i wykorzystanie do kwantyfikacji ryzyka.	8
C4	Analiza finansowych szeregów czasowych pod kątem "długiej pamięci". Wykorzystanie modeli ułamkowych w nowoczesnych finansach. Detekcja kointegracji. Modelowanie zjawiska powrotu do średniej.	8
C5	Kwantyfikacja wskaźników sentymentu i konstrukcja przykładowych strategii handlu algorytmicznego. Statystyka rynku kryptowalut.	2
C6	Grupowe prezentacje zadanych projektów tematycznych z zakresu nowoczesnych finansów ilościowych.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

N4 Własne komputery/laptopy

N5 Praca w grupach

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	40
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 Zaliczenie z wykładu [30 pkt]

F2 Zadania tablicowe/komputerowe (bieżąca aktywność na ćwiczeniach) [15 pkt]

F3 Projekt zespołowy [15 pkt]

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Suma punktów z ocen formujących przeliczona na ocenę końcową

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena DST: uzyskanie przynajmniej 50% sumarycznej liczby punktów z wykładu i ćwiczeń przy jednoczesnym uzyskaniu minimum 50% punktów z zaliczenia końcowego na wykładzie

W2 Oceny wyższe - progi co 10% przewidzianej łącznej punktacji maksymalnej

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych modeli omawianych na przedmiocie, nie zna zasad działania podstawowych instrumentów pochodnych, nie posiada elementarnej wiedzy o rynkach finansowych i/lub nie uczęszcza na zajęcia.

NA OCENĘ 3.0	Student posiada elementarną wiedzę nt. modeli omawianych na przedmiocie.
NA OCENĘ 3.5	Student zna modele omawiane na przedmiocie; posiada podstawową wiedzę w zakresie wyceny instrumentów pochodnych.
NA OCENĘ 4.0	Student w stopniu dobrym posługuje się wiedzą przekazaną na przedmiocie; posiada wiedzę nt. własności omawianych modeli.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada ponad dobrą wiedzę w zakresie modeli omawianych na przedmiocie, wykazuje wiedzę nt. specyficznych zjawisk w danych finansowych: długa pamięć, ciężkie ogony, asymetria.
NA OCENĘ 5.0	Student w bardzo dobrym stopniu przyswoił wiadomości przekazane na przedmiocie. Posiada wzorową wiedzę co do wyceny instrumentów pochodnych stosowanych w nowoczesnych finansach, a także posiada głęboką wiedzę nt. własności omówionych modeli.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie umie wykonać najprostszej obróbki finansowego szeregu czasowego, nie ma podstaw obsługi żadnego środowiska obliczeniowego, nie umie rozwiązać elementarnych zadań rachunkowych.
NA OCENĘ 3.0	Student w stopniu dostatecznym potrafi wycenić podstawowe instrumenty pochodne; posiada minimalne umiejętności w zakresie wykorzystania środowiska obliczeniowego.
NA OCENĘ 3.5	Student dość dobrze umie wycenić oraz stosować instrumenty pochodne w zarządzaniu ryzykiem; umie zdiagnozować grube ogony. Posiada braki w umiejętności wykorzystania specjalistycznych narzędzi do modelowania danych.
NA OCENĘ 4.0	Student w stopniu dobrym umie wykorzystać przyswojoną wiedzę w dość wszechstronnych aspektach działania rynku finansowego. Potrafi zdiagnozować efekt długiej pamięci.
NA OCENĘ 4.5	Jw. na ocenę 4.0 oraz student posiada szerokie horyzonty co do segmentów rynku finansowego, gdzie przedstawione metody i modele umie stosować do ilościowego opisu rzeczywistych danych.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze i wszechstronnie umie stosować modele i metody przedstawione na przedmiocie. Posiada szerokie umiejętności interpretacji specyficznych zjawisk i tendencji panujących na rynkach finansowych, potrafi wyciągać konstruktywne wnioski w zakresie zarządzania ryzykiem oraz umie prezentować możliwe scenariusze przyszłych rozstrzygnięć na rynkach finansowych w oparciu o narzędzia zarówno matematyczne, jak i behawioralne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada elementarnych umiejętności służących do zajmowania się zagadnieniami ilościowymi we współczesnych finansach i ekonometrii.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w stopniu elementarnym rozwiązać nieliczne zagadnienia praktyczne, jak np. umiejętność wyceny liniowych instrumentów pochodnych.

NA OCENĘ 3.5	Jw. na ocenę 3.0, ponadto potrafi wykorzystać opcje europejskie w zarządzaniu ryzykiem.
NA OCENĘ 4.0	Student w stopniu dobrym wykorzystuje (także przy użyciu środowisk obliczeniowych) modele do opisu nieliniowej dynamiki rynków finansowych, także w aspekcie wielowymiarowym (portfele inwestycyjne, uwzględnienie wielu czynników rynkowych).
NA OCENĘ 4.5	Jw. na ocenę 4.0, ponadto umie szczegółowo (od strony ekonometrycznej i statystycznej) wykorzystać modele przedstawione na przedmiocie, wraz z interpretacją wyników.
NA OCENĘ 5.0	Student bardzo dobrze rozwiązuje złożone zagadnienia ilościowe w coraz bardziej skomplikowanej strukturze obecnego rynku finansowego. Umie zastosować nowoczesne narzędzia analizy stochastycznej w modelowaniu komputerowym, zna zaawansowany rachunek związany z konkretnymi modelami. Wykazuje dalsze zainteresowanie i "głód wiedzy" w zakresie nowoczesnego modelowania ekonometrycznego i kwantyfikacji rynków finansowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student wskutek nieprzyswojenia elementarnej wiedzy i umiejętności nie potrafi odnaleźć się w realiach szeroko pojętego segmentu finansowo-biznesowego.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadający dostateczne kompetencje z zakresu wiedzy i umiejętności prezentuje niską atrakcyjność w segmencie finansowo-biznesowym. Wymaga dużej pomocy z zewnątrz bądź znacznej dozy samokształcenia do wykonywania zadań stawianych przez rynki finansowe.
NA OCENĘ 3.5	Jw. na ocenę 3.0, ponadto student wykazuje chęć pracy zespołowej przy rozwiązywaniu problemów związanych z kwantyfikacją i modelowaniem rynków finansowych.
NA OCENĘ 4.0	Student jest konkurencyjny w specjalistycznym segmencie rynku finansowo-biznesowego dzięki dobrej znajomości przedstawionych modeli oraz metod. Umie wykorzystywać różne moduły dostępne w przynajmniej dwóch środowiskach obliczeniowych (np. Excel, R) dla celów kwantyfikacji i modelowania różnych zjawisk typowych dla specyfiki rynków finansowych.
NA OCENĘ 4.5	Jw. na ocenę 4.0, ponadto student wykazuje się przyswajalnością obsługi nowych narzędzi obliczeniowych przeznaczonych do zastosowania na rynkach finansowych. Posiada szerokie horyzonty odnośnie najnowszych tendencji i trendów panujących na rynkach globalnych i giełdach, a także dobrze realizuje się w pracy zespołowej.
NA OCENĘ 5.0	Jw. na ocenę 4.5, ponadto bardzo dobrze nadaje się do pracy w segmencie finansowo-biznesowym, prezentując elastyczność i wszechstronność, zdolność uczenia się zaawansowanych modeli i technik analizy danych w drodze studiów specjalistycznej dokumentacji oraz najnowszej literatury naukowej. Posiada kompetencje pozwalające na przeprowadzenie zespołowi badawczemu/naukowemu.

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 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09	Cel 1	W1 W2 W4 W5 W6 W7 W9 C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 F3
EK2	K_W03 K_W04 K_W09 K_U11 K_U12 K_U13 K_U18 K_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W4 W5 W7 W9	N2 N4 N5	F2 F3
EK3	K_W04 K_W09 K_U11 K_U12 K_U13 K_U15 K_U18 K_K02 K_K06	Cel 2	W1 W2 W4 W5 W6 W7 W9 C2 C3 C4 C6	N2 N4 N5	F2 F3 P1
EK4	K_U11 K_U18 K_K02 K_K03 K_K04 K_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W7 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N3 N4 N5	F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Wilmott P. — *Paul Wilmott Introduces Quantitative Finance*, New York, 2007, Wiley

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Francq C., Zakoian J.M. — *GARCH models: Structure, Statistical Inference and Financial Applications*, New York, 2010, Wiley

[2] | 371746, 73143, 2, 2, Specjalistyczne portale www, , , 2000, ,

LITERATURA DODATKOWA

[1] | 371747, 73143, 3, 1, Wybrane publikacje naukowe z tematyki przedmiotu, , , 0, ,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)