



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Modelowanie procesów finansowych Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Matematyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia pierwszego stopnia Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 06MATS.120K.03605.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Koordynator zajęć	Piotr Płuciennik	
Prowadzący zajęcia	Piotr Płuciennik	
Okres Semestr 6	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Wykład: 30, Egzamin • Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z modelami służącymi do opisu i prognozowania finansowych szeregów czasowych.
C2	Zapoznanie studentów z dynamicznymi metodami oceny ryzyka
C3	Nauczenie studentów interpretacji wyników estymacji modeli rynków finansowych

Wymagania wstępne

Analiza matematyczna, algebra liniowa II, rachunek prawdopodobieństwa

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna definicję procesu stochastycznego. Rozumie, że podstawą matematycznego modelowania procesów finansowych jest przyjęcie założenia, iż uporządkowane w czasie obserwacje wielkości finansowych są realizacjami pewnych procesów stochastycznych.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W2	zna własności finansowych szeregów czasowych.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W3	zna testy Boxa-Pierce'a, Ljung-Boxa, Jarque'a-Bery.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W4	zna najważniejsze modele liniowe szeregów czasowych - AR, MA, ARMA oraz ich własności.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W5	rozumie pojęcie heteroskedastyczności warunkowej i jego znaczenie w modelowaniu ryzyka rynkowego. Zna najważniejsze modele z rodziny GARCH oraz ich specyficzne własności.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W03, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W6	zna i rozumie znaczenie pojęcia wartości zagrożonej.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
W7	zna podstawowe modele przełącznikowe ze szczególnym uwzględnieniem modeli przełącznikowych typu Markowa. Dostrzega zalety modeli przełącznikowych stanowiące o ich przewadze na modelami jednoreżimowymi.	MAT_K1_W01, MAT_K1_W04, MAT_K1_W06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi przeprowadzić testy diagnostyczne szeregów czasowych.	MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11	Projekt
U2	potrafi przeprowadzić modelowanie finansowego szeregu czasowego za pomocą modelu GARCH.	MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11	Projekt
U3	potrafi oszacować wartość zagrożoną i przeprowadzić testy diagnostyczne.	MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11	Projekt
U4	potrafi dopasować do szeregu finansowego model z przełączaniem typu Markowa i zinterpretować wyniki dopasowania.	MAT_K1_U06, MAT_K1_U07, MAT_K1_U11	Projekt

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	rozumie konieczność poszerzania wiedzy i rozwijania kompetencji.	MAT_K1_K01	Egzamin z "otwartą książką", Projekt
K2	potrafi krytycznie ocenić wyniki badania empirycznego.	MAT_K1_K06	Egzamin z "otwartą książką", Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Procesy stochastyczne i szeregi czasowe. Własności statystyczne szeregów dziennych zmian cen instrumentów finansowych.	W1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
2.	Stacjonarność szeregu czasowego. Funkcja autokorelacji. Biały szum i ścisły biały szum.	W2, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
3.	Testy Boxa-Pierce'a i Ljung-Boxa. Test Jarque'a-Bery. Wykres kwantyl-kwantyl.	W3, U1, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
4.	Szeregi liniowe. Modele autoregresji. Modele średniej ruchomej. Modele ARMA.	W4, U2, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
5.	Estymacja modeli ARMA. Kryteria informacyjne. Symulacja szeregów ARMA. Prognozowanie za pomocą modeli ARMA.	W4, U2, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
6.	Testowanie heteroskedastyczności warunkowej. Model GARCH. Własności procesów GARCH.	W5, U2, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
7.	Rozkłady błędu stosowane w modelach GARCH: standaryzowany rozkład t Studenta, uogólniony rozkład błędu, standaryzowany skośny rozkład t Studenta. Asymetryczne modele GARCH.	W5, U2, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
8.	Estymacja modeli GARCH. Prognozowanie wariancji warunkowej. Wybór modelu GARCH.	W5, U3, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
9.	Wartość zagrożona. Szacowanie i prognozowanie wartości zagrożonej i oczekiwanego niedoboru. Test Kupca. Regresja kwantylowa. Modele CAViaR.	W6, U3, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia
10.	Modele przełącznikowe. Proste przełączanie, model Hamiltona, Model z przełączaniem typu Markowa	W7, U4, K1, K2	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda laboratoryjna

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Egzamin pisemny. Skala ocen jest następująca: bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej.
Ćwiczenia	Zdobycie minimum 50% wymaganych punktów z każdego z trzech projektów indywidualnych. Skala ocen jest następująca: bardzo dobry (bdb; 5,0) - powyżej 90% punktów dobry plus (+db; 4,5) - powyżej 80% punktów dobry (db; 4,0) - powyżej 70% punktów dostateczny plus (+dst; 3,5) - powyżej 60% punktów dostateczny (dst; 3,0) - powyżej 50% punktów niedostateczny (ndst; 2,0) - 50% punktów lub mniej.

Literatura

Obowiązkowa

1. Campbell J.Y., Lo A.W., MacKinlay A.C. (1997) The Econometrics of Financial Markets, Princeton University Press, Princeton.
2. Doman M., Doman R. (2009) Modelowanie zmienności i ryzyka. Metody ekonometrii finansowej, Wolters Kluwer, Kraków.
3. Fiszeder P. (2009) Modele klasy GARCH w empirycznych badaniach finansowych, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.
4. Tsay R.S. (2010) Analysis of Financial Time Series, 3rd Edition, John Wiley& Sons, New York.

Dodatkowa

1. Taylor S.J. (2005) Asset Price Dynamics, Volatility, and Prediction, Princeton University Press, Princeton.
2. Franses P. H., van Dijk D. (2000) Non-Linear Time Series Models in Empirical Finance 1st Edition, Cambridge University Press.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	25
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie do egzaminu	20
Inne	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
MAT_K1_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do uznania ograniczenia własnej wiedzy i zrozumienia potrzeby dalszego kształcenia
MAT_K1_K06	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do samodzielnego formułowania opinii i przyjmowania postawy krytycznej w zagadnieniach, w których znaczącą rolę odgrywa matematyka lub używa się języka matematyki
MAT_K1_U06	Absolwent/ka potrafi operować pojęciem liczby, zwłaszcza rzeczywistej i zespolonej, arytmetyką liczb całkowitych oraz rozwiązywać podstawowe typy równań algebraicznych w różnych zbiorach liczb
MAT_K1_U07	Absolwent/ka potrafi definiować, interpretować, opisywać i wyjaśniać zależności funkcyjne, wyrażone w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych
MAT_K1_U11	Absolwent/ka potrafi posługiwać się narzędziami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki ze szczególnym uwzględnieniem podstawowych rozkładów prawdopodobieństwa i reguł wnioskowania statystycznego w poznanych działach matematyki oraz w innych dziedzinach wiedzy
MAT_K1_W01	Absolwent/ka zna i rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań
MAT_K1_W03	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia, reguły, twierdzenia i algorytmy z działów matematyki objętych programem studiów
MAT_K1_W04	Absolwent/ka zna i rozumie teorie matematyczne w zakresie wystarczającym do poprawnego stosowania formalizmu matematycznego w tworzeniu i analizie prostych modeli matematycznych w różnych działach matematyki i innych dziedzinach wiedzy
MAT_K1_W06	Absolwent/ka zna i rozumie podstawy technik numerycznych, obliczeniowych oraz programowania, wspomagających pracę matematyka, a także zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania użytkowego