

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Procesy Stochastyczne w Ekonomii
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Stochastic Processes in Economic Sciences
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Teoretycznej
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-E4-PSE
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy na specjalnościach Ekonofizyka, fakultatywny dla pozostałych specjalności
6.	Kierunek studiów Fizyka
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) III
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin <ul style="list-style-type: none">• wykład 30 godz.• konwersatorium 30 godz.
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Dr hab. Dariusz Grech
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Rachunek różniczkowy, podstawy rachunku prawdopodobieństwa, podstawy fizyki statystycznej w ramach kursów ogólnych na I i II roku studiów, podstawy ekonomii w ramach kursu ogólnego na I roku studiów
13.	Cele przedmiotu Zaznajomienie z podstawowymi pojęciami i własnościami procesów

	stochastycznych wykorzystywanych do praktycznej analizy danych giełdowych i opisu dynamiki rynku akcji	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>Po zakończeniu nauki student powinien znać podstawowe pojęcia procesów stochastycznych i umieć klasyfikować je. Student rozróżnia procesy stacjonarne od niestacjonarnych, procesy z długą pamięcią od procesów bez pamięci. Zna podstawowe prawa potęgowe rządzące autokorelacjami w procesach stacjonarnych i odróżnia procesy mono-fraktalne od wielo-fraktalnych.</p> <p>Powinien znać podstawowe metody numerycznego generowania procesów niestacjonarnych. Zna i rozumie związki między procesami dyfuzji normalnej i całkowitym procesem Browna a ewolucją ceny na parkiecie papierów wartościowych. Rozróżnia procesy ułamkowe od całkowitych i zna ich własności stochastyczne oraz obszary zastosowań.</p> <p>Umie zapisać podstawowe procesy stacjonarne arytmetyczne i geometryczne Wienera w postaci różniczkowych równań stochastycznych, rozumie sens tych równań i umie wyciągać z nich wnioski co do spodziewanej formy rozwiązań.</p> <p>Student zna lemat Ito i umie wytłumaczyć podstawy modelu wyceny opcji Blacka – Scholesa oraz zna ograniczenia aplikacyjne tego modelu.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p>K_W03, K_W05, K_W06</p> <p>K_U03, K_U08, K_U09</p> <p>K_K01, K_K03, K_K05</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Przypomnienie podstaw statystyki matematycznej - zmienne niezależne i zależne, podstawowe rozkłady prawdopodobieństw, Centralne Twierdzenie Graniczne, II. Rozkłady z tłustymi ogonami i Uogólnione Centralne Twierdzenie Graniczne, rozkłady Levy’ego i Tsallisa, III. Autokowariancja i autokorelacja w procesie stochastycznym a prawdopodobieństwo warunkowe, bezwarunkowe, n-wymiarowy rozkład prawdopodobieństwa procesu. IV. Dyskretny całkowity spacer losowy Browna i jego własności. V. Dyskretny ułamkowy spacer Browna i jego własności. VI. Związki między wykładnikiem Hursta procesu a wykładnikiem skalowania funkcji autokorelacji w procesie stacjonarnym – wprowadzenie. VII. Procesy Wienera – arytmetyczny i geometryczny, zapis procesu ciągłego poprzez różniczkowe równanie stochastyczne. VIII. Własności procesów Levy’ego. IX. Pojęcie osiągalności punktu wyjścia i czas pierwszego dojścia do niego z przykładami. X. Procesy Markowa, równanie Chapmana-Kołmogorowa. XI. Równanie dyfuzji i związek z procesem Wienera – zastosowanie w 	

	finansach. XII. Lemat <i>Ito</i>. XIII. Podstawy modelu wyceny opcji Blacka-Scholesa. XIV. Modelowanie stochastycznych procesów niestacjonarnych (ARIMA, ARCH, GARCH) – przykłady.	
16.	Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>) <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Ekonofizyka</i> R.N.Mantegna, H.E.Stanley, PWN 2001 2. <i>Inżynieria finansowa</i> A.Weron, R.Weron, WNT 2000 3. <i>Stochastic Processes. From Physics to Finance</i>, W. Paul, J. Baschnagel 4. <i>Elementy probabilistyki</i>, A. Plucińska, E. Pluciński 5. <i>Procesy Stochastyczne</i>, I. N. Kowalenko, N. J. Kuzniecowa, W. N. Szurienkow 6. <i>Procesy Stochastyczne dla Studentów Ekonofizyki</i>, R.Olkiewicz, G.Pamuła (<i>skrypt</i>) 	
17.	Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia: wykład: egzamin ustny seminarium: laboratorium: pisemne kolokwium zaliczeniowe konwersatorium: inne:	
18.	Język wykładowy polski	
19.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: 30 - laboratorium: - inne:	60
	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 30 godz - opracowanie wyników: 10 godz - czytanie wskazanej literatury: 30 godz - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu: 20 godz	90
	Suma godzin	150
	Liczba punktów ECTS	5

***objaśnienie symboli:**

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia
W - kategoria wiedzy
U - kategoria umiejętności
K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module	
2.	University department	
3.	Course/module code	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional)	
5.	University subject (programme/major)	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>)	
7.	Year	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>)	
9.	Form of tuition and number of hours	
10.	Name, Surname, academic title	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion	
12.	Objectives	
13.	Learning outcomes	Outcome symbols, e.g.: <i>K_W01*, K_U05, K_K03</i>
14.	Content	
15.	Recommended literature	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: class: laboratory: seminar: other:	
17.	Language of instruction	

18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	
	Hours	
	Number of ECTS	

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome