

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Ekonofizyka 2 (Metody fizyki w ekonomii 2)
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Econophysics 2 (Methods of Physics in Economic Sciences 2)
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii, Instytut Fizyki Teoretycznej
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-S1-E6-EKO2
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 oraz zaliczony kurs Procesy Stochastyczne w Ekonomii, znajomość arkusza kalkulacyjnego oraz dowolnego programu edycji tekstu i graficznego przedstawiania zależności ilościowych, podstawy ekonomii w ramach kursu ogólnego na I roku, zaliczony

	kurs: Ekonofizyka I.	
13.	<p>Cele przedmiotu</p> <p>Zaznajomienie z metodami fizyki stosowanymi w opisie układów złożonych i stosowanymi w obróbce danych finansowych, pokazanie związków między nieekstensywną fizyką statystyczną a rynkiem papierów wartościowych i dynamiką giełdy, badanie własności długiej pamięci w danych finansowych z wykorzystaniem ich fraktalnej i multifraktalnej struktury do opisu zjawisk ekstremalnych</p>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>Po zakończeniu nauki student powinien znać podstawowe metody fizyczne i matematyczne stosowane w obróbce danych finansowych (metody stochastyczne, detrendujące, macierzy przypadkowych, fizyki układów nieekstensywnych). Umie zauważać zjawiska fizyczne charakterystyczne dla układów złożonych w procesach poza standardową fizyką (giełda, rynki finansowe, zjawiska społeczne).</p> <p>Umie pozyskiwać i obrabiać duże ilości danych, wizualizować je, wyciągać wnioski co do ich własności stochastycznych oraz interpretować i analizować dane empiryczne (rynkowe) z włączeniem modelowania opartego na symulacjach analitycznych i numerycznych. Powinien posiadać umiejętność współpracy z interdyscyplinarnymi zespołami złożonymi z numeryków, inżynierów, matematyków finansowych, fizyków oraz ekonomistów i ekonometryków.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p>K_W03, K_W05, K_W06, K_W09</p> <p>K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10,</p> <p>K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Ogólne własności skalowania danych finansowych i ich analiza z punktu widzenia własności układów złożonych. II. Analiza Zipfa i jej zastosowanie do przewidywania ewolucji czasowych szeregów finansowych III. Globalne i lokalne podejście do opisu zjawisk krytycznych na rynkach finansowych – oscylacje log-periodyczne i lokalny wykładnik Hursta. IV. Analiza multifraktalna szeregów finansowych i jej zastosowania. V. Teoria macierzy losowych i jej zastosowania w ekonomii i rynkach kapitałowych. VI. Elementy statystycznej analizy finansowych szeregów czasowych – rozkłady niegaussowskie. Związki z Centralnym Twierdzeniem Granicznym i Uogólnionym Centralnym Twierdzeniem Granicznym. Rola przelotów Levy’ego i obciętych przelotów Levy’ego w opisie danych finansowych. VII. Próby opisu układów skorelowanych. Układy nieekstensywne i ich własności. Entropia Boltzmanna-Gibbsa a entropia Tsallisa. Rozkłady Tsallisa. Zastosowanie w finansach. VIII. Własności niestacjonarnych szeregów czasowych i ich modelowanie z parametrami liniowo i nieliniowo zmiennymi w 	

czasie – modele AR, ARMA, ARCH, GARCH.											
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>The Statistical Mechanics of Financial Market</i> J.Voit, Springer 2001 4. <i>Theory of Financial Risk</i> J.P.Bouchaud, M.Potters, Cambridge 2001 5. <i>Mathematics of Financial Derivatives</i> P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne, Cambridge 1999 6. <i>Dynamics of markets. Econophysics and Finance.</i> J.L.McCauley, Cambridge University Press 2007. 										
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										
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Forma aktywności studenta</th> <th style="width: 30%;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: 30 - laboratorium: - inne:</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 60 godz - opracowanie wyników: 15 godz - czytanie wskazanej literatury: 25 godz - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu: 20 godz</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;">180</td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> </tbody> </table>	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: 60 godz - opracowanie wyników: 15 godz - czytanie wskazanej literatury: 25 godz - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu: 20 godz	120	Suma godzin	180	Liczba punktów ECTS	6
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: 60 godz - opracowanie wyników: 15 godz - czytanie wskazanej literatury: 25 godz - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu: 20 godz	120										
Suma godzin	180										
Liczba punktów ECTS	6										

***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