

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Applications of discrete mathematics

**Module code:** 0305-2EF-13-03

**1. Number of the ECTS credits:** 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_03_1	poznaje podstawowe problemy matematyki kombinatoryki	KEF_W02	5
2EF_03_2	poznaje metody zliczania, rekurencje i funkcje generujące	KEF_W07	4
2EF_03_3	poznaje elementy teorii grafów i jej zastosowań	KEF_W05	5
2EF_03_4	poznaje struktury danych operacje nad nimi	KEF_U17	3
2EF_03_5	zna podstawy teorii sieci i przepływów	KEF_K07	4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Na wykładzie przedstawione są poniższe zagadnienia:            Pojęcie relacji, relacje równoważności i relacje porządkujące.            Metody zliczania i elementy kombinatoryki.            Sekwencje i rekurencje.            Funkcje generujące.            Elementy teorii grafów; drzewa, sieci i przepływy.            Abstrakcyjne i konkretne struktury danych; sortowanie i przeszukiwanie.            Algorytmy            Egzamin obowiązkowy</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:            rozwiązuje zadania i problemy przedstawiane na wykładzie;            uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów;</p>

	<p>uczy się stosować poznaną wiedzę; uczy się przedstawiać poznany materiał w sposób zrozumiały dla innych;</p> <p>W ramach pracy własnej student: w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów; podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;</p>
<b>Prerequisites</b>	Kursy matematyki realizowane na kierunku ekonofizyka

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_03_w_1	kolokwium	opcjonalny sposób weryfikacji poprzez oceniane samodzielne rozwiązywanie typowych problemów ; skala ocen 2-5	2EF_03_1, 2EF_03_2, 2EF_03_3, 2EF_03_4, 2EF_03_5
2EF_03_w_2	aktywność na zajęciach	podstawowy sposób weryfikacji efektów kształcenia. Oceniane będą przede wszystkim aktywność na zajęciach (np. udział w dyskusjach) i umiejętność rozwiązywania zadań i problemów; skala ocen 2-5	2EF_03_1, 2EF_03_2, 2EF_03_3, 2EF_03_4, 2EF_03_5
2EF_03_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5	2EF_03_1, 2EF_03_2, 2EF_03_3, 2EF_03_4, 2EF_03_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_03_fs_1	lecture	wykład zagadnień programowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	15	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, analiza (symulacja) przykładów	45	2EF_03_w_3
2EF_03_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń oraz dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów do wizualizacji i symulacji	15	przyswojenie wiedzy , analiza przykładów i rozwiązywanie zadań (problemów)	45	2EF_03_w_1, 2EF_03_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Computer modelling of market phenomena

**Module code:** 0305-2EF-13-01

**1. Number of the ECTS credits:** 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_01_1	Posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu modelowania zjawiska rynkowych	KEF_W01	2
2EF_01_2	Zna metody zaawansowane deterministyczne i stochastyczne modele zjawisk rynkowych oraz metody numeryczne stosowane do ich analizy	KEF_W04 KEF_W07	4 4
2EF_01_3	Potrafi zastosować deterministyczny lub stochastyczny model zjawiska rynkowego do realnej sytuacji i zastosować odpowiednie narzędzie numeryczne.	KEF_U07 KEF_U08 KEF_U09	4 4 4
2EF_01_4	Posiada pogłębioną umiejętność przygotowania i przedstawienia prezentacji w języki polskim i angielski, z przeprowadzonej analizy numerycznej z użyciem danego modelu ekonofizycznego.	KEF_U15	4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liczby losowe:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Generacja liczb losowych: liczby o rozkładzie jednostajnym;</li> <li>Liczby o zadanym rozkładzie;</li> </ul> </li> <li>2. Symulacje procesów losowych dyskretnych:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Próby i schemat Bernoulliego;</li> <li>Proces Poissona;</li> <li>Proces urodzin i śmierci;</li> <li>Błądzenie przypadkowe</li> </ul> </li> <li>3. Stochastyczne równania różniczkowe:</li> </ol>

	<p>           Schemat Eulera-Maruyamy dla równań stochastycznych;            Schemat Eulera-Maruyamy dla układu równań stochastycznych;            Schemat Milsteina            4. Numeryczne rozwiązania równań stochastycznych-            Proces Wienera: rozkład <math>P(x,t)</math>;            Niesymetryczny Proces Wienera:            dyfuzja ze stałym dryftem;            Dyfuzja z dryftem: rozkład <math>P(x,t)</math>;            Proces Ornsteina Uhlenbecka;            Geometryczny proces Wienera            5. Modelowanie dynamiki instrumentów pochodnych:            Wycena opcji: modele z czasem dyskretnym;            Wycena opcji: modele z czasem ciągłym;            Model Blacka-Scholesa dla europejskiej opcji kupna;            Własności wzorów Blacka-Scholesa;            Symulacje Monte Carlo ceny instrumentu pochodnego;            6. Wycena obligacji;            Obligacja ze stałym kuponem;            Stopa zwrotu w terminie do wykupu (Yield to maturity);            Duration według Macaulay'a;            Na ćwiczeniach student nabywa praktycznych umiejętności stosowania technik numerycznych do analizy modeli zjawisk rynkowych w tym:            1. Modelowania dynamiki instrumentów pochodnych            2. Wyceny obligacji         </p>
<p><b>Prerequisites</b></p>	<p>           znajomość języka programowania Matlab, lub systemu Sage, na poziomie kursu Programowanie.            znajomość metod numerycznych na poziomie podstawowym            wstęp do analizy matematycznej, analiza matematyczna,            wstęp do algebry, procesy i zjawiska losowe            0305-1EF-12-01, 0305-1EF-12-05, 0305-1EF-12-15         </p>

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_01_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	2EF_01_2, 2EF_01_3, 2EF_01_4
2EF_01_w_2	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	2EF_01_1, 2EF_01_2, 2EF_01_3, 2EF_01_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_01_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	np. lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	60	2EF_01_w_2
2EF_01_fs_2	laboratory classes	Rozwiązywanie zadań z użyciem komputera	30	Praca w domu nad zadaniami z użyciem komputera, wyszukiwanie informacji w źródłach, pozyskiwanie danych do analiz.	60	2EF_01_w_1

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Game theory in negotiations and decision making

**Module code:** 0305-2EF-12-04

**1. Number of the ECTS credits:** 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_04_1	Rozumie znaczenie teorii gier do negocjacji i podejmowania decyzji	KEF_W01	4
2EF_04_2	Zna podstawowe zasady negocjacje, strategie i taktyki negocjacyjne oraz rozumie znaczenie ich opisu przez teorię gier	KEF_W06	5
2EF_04_3	Zna podstawowe zasady podejmowania decyzji	KEF_W06	5
2EF_04_4	Potrafi rozpoznawać strategie przeciwnika i im przeciwdziałać	KEF_U03	4
2EF_04_5	Potrafi podejmować decyzje w oparciu o myślenie strategiczne	KEF_U05	3
2EF_04_6	Potrafi negocjować w oparciu o uniwersalne zasady	KEF_U06	5
2EF_04_7	Potrafi rozwiązać podstawowe problemy optymalizacyjne dwu- oraz wieloosobowe	KEF_U03	3

### 3. Module description

<b>Description</b>	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Przykłady zastosowania teorii gier w negocjacjach:           <ul style="list-style-type: none"> <li>osiąganie rozwiązania wygrany-wygrany na przykładzie negocjacji kooperacyjnych;</li> <li>strategia szachowa w negocjacjach oparta o diagram użyteczności gry i praktyczne sposoby oceny wagi zmiennych negocjacyjnych;</li> <li>ustalanie kompromisu decyzyjnego tak, aby równowaga Nasha była w obszarze rozwiązań Paretooptimalnych;</li> <li>wykorzystanie schematu arbitrażu Nasha w negocjacjach;</li> <li>dylemat Więźnia turnieje Axelroda;</li> <li>równowaga Nasha a zмова cenowa na konkurencyjnym rynku;</li> <li>gry z podwójną równowagą i jak zabezpieczyć się przed groźbami;</li> <li>punkty ogniskowe Shellinga a myślenie negocjatora.</li> </ul> </li> </ol>
--------------------	---

	<p>2. Teoria gier a podejmowanie decyzji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•problem zaufania: paradoks Newcomba;</li> <li>•pułapki podejmowania decyzji zespołowych;</li> <li>•błędy percepcyjne: zakotwiczenie, status quo, wybiórcza percepcja;</li> <li>•błędy oceny probabilistycznej: prawdopodobieństwo warunkowe, problemy typu Monty Halla;</li> <li>•podejmowanie decyzji strategicznych firmy w warunkach konkurencji;</li> <li>•Harwardzki model negocjacji, negocjacje oparte o zasady</li> </ul> <p>3. Strategie i taktyki negocjacyjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•strategia szachowa;</li> <li>•obrona przed nieuczciwymi taktykami.</li> </ul> <p>4. Negocjacje wieloosobowe i budowanie koalicji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•wieloosobowy dylemat więźniów, mechanizm działania oszustów społecznych oraz jak się przed nimi bronić;</li> <li>•przykład Raiffy - jak podzielić przyszłe zyski trzech fabryk, które zamierzają przystąpić do fuzji;</li> <li>•jądro negocjacji wieloosobowych i dlaczego podziały proporcjonalne nie zawsze są akceptowalne;</li> <li>•negocjacje w warunkach gry superaddytywnej, propozycje „nie do odrzucenia”;</li> <li>•rozwiązania problemu negocjacji wieloosobowych według Shapleya, Raiffy i innych.</li> </ul> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Stosuje formalizm matematyczny teorii gier do zagadnień praktycznych</li> <li>•uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych gier i przykładów z wykładów;</li> <li>•uczy się przedstawiać zagadnienia dotyczące negocjacji i teorii gier w sposób zrozumiały;</li> <li>•Uczestniczy w scenkach - symulacjach realnych sytuacji negocjacyjnych.</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy;</li> <li>•doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań z teorii gier;</li> <li>•podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium;</li> </ul> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<b>Prerequisites</b>	Wiedza z podstaw teorii gier według modułu 0305-1EF-12-10

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_04_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	2EF_04_2, 2EF_04_3, 2EF_04_4, 2EF_04_5, 2EF_04_6, 2EF_04_7
2EF_04_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	2EF_04_1, 2EF_04_2, 2EF_04_3, 2EF_04_4, 2EF_04_5, 2EF_04_6, 2EF_04_7
2EF_04_w_3	egzamin pisemny (lub egzamin ustny)	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	2EF_04_1, 2EF_04_2, 2EF_04_3, 2EF_04_4,

			2EF_04_5, 2EF_04_6, 2EF_04_7
--	--	--	---------------------------------

**5. Forms of teaching**

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_04_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	70	2EF_04_w_3
2EF_04_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	70	2EF_04_w_1, 2EF_04_w_2



1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Human Resources Management

**Module code:** 0305-2EF-12-11

**1. Number of the ECTS credits:** 3

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_11_1	Rozumie znaczenie nowoczesnego zarządzania zasobami ludzkimi (ZZL)	KEF_W01	2
2EF_11_2	Zna podstawowe role menedżera w nowoczesnej firmie	KEF_W07	3
2EF_11_3	Zna podstawowe zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa w aspekcie ZZL	KEF_W09	2
2EF_11_4	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do ZZL	KEF_W10	4
2EF_11_5	Potrafi przedstawić swoje koncepcje, prowadzić dyskusję i aktywnie w niej uczestniczyć	KEF_U14	3
2EF_11_6	Posiada umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	KEF_U18	4

<b>3. Module description</b>	
<b>Description</b>	<p>Założenia nowoczesnego Zarządzania Zasobami Ludzkimi: miejsce ZZL w strategii firmy, nadzór czy wykorzystanie potencjału człowieka? – dwa skrajne przykłady kultur organizacyjnych, socjopsychologiczne warunki sprawnego zarządzania kadrami.</p> <p>ZZL jako proces: realizacja założeń polityki personalnej firmy, podejście indywidualne: od pozyskania pracownika, poprzez jego rozwój zawodowy aż do momentu odejścia z firmy.</p> <p>Pozyskiwanie pracowników – rekrutacja i selekcja: analiza stanowiska pracy, stworzenie dokumentacji bazowej: opis stanowiska i profil osoby, dostępne źródła rekrutacji, rozmowa kwalifikacyjna jako najbardziej powszechna technika selekcji.</p> <p>Motywowanie pracowników: co motywuje ludzi do działania, identyfikacja czynników motywujących i demotywowujących, motywacyjne funkcje poszczególnych składników wynagrodzenia, „mordery motywacji” - typowe błędy w motywowaniu personelu: jak ich uniknąć.</p> <p>Oceny pracowników: kluczowe pytania: Kto podlega ocenie? Co oceniamy? Po co oceniamy?, funkcje oceny: korekcyjna, stabilizująca, motywująco-rozwojowa, podstawowe techniki, rozmowa oceniająca jako kluczowy element oceny, technika Sprzężenia Zwrotnego 360 ° – udzielanie wielostronnej informacji zwrotnej</p> <p>Planowanie ścieżki kariery pracowników: identyfikacja indywidualnych preferencji zawodowych, planowanie rozwoju w powiązaniu z systemem ocen,</p>

	określanie potrzeb szkoleniowych pracowników. Egzamin obowiązkowy
<b>Prerequisites</b>	brak

<b>4. Assessment of the learning outcomes of the module</b>			
<b>code</b>	<b>type</b>	<b>description</b>	<b>learning outcomes of the module</b>
2EF_11_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	2EF_11_2, 2EF_11_3, 2EF_11_4, 2EF_11_5, 2EF_11_6
2EF_11_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadań - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	2EF_11_1, 2EF_11_2, 2EF_11_3, 2EF_11_4, 2EF_11_5, 2EF_11_6
2EF_11_w_3	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	2EF_11_1, 2EF_11_2, 2EF_11_3, 2EF_11_4, 2EF_11_5, 2EF_11_6

<b>5. Forms of teaching</b>						
<b>code</b>	<b>form of teaching</b>			<b>required hours of student's own work</b>		<b>assessment of the learning outcomes of the module</b>
	<b>type</b>	<b>description (including teaching methods)</b>	<b>number of hours</b>	<b>description</b>	<b>number of hours</b>	
2EF_11_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	60	2EF_11_w_3
2EF_11_fs_2	discussion classes	Omówienie zagadnień zasygnalizowanych na wykładzie: analiza, wybór metody i dyskusja wniosków; omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja;	15	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i tekstami źródłowymi;	40	2EF_11_w_1, 2EF_11_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Metody analizy statystycznej

**Module code:** 0305-2EF-13-23

**1. Number of the ECTS credits:** 8

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_23_1	potrafi oszacować prawdopodobieństwo zajścia określonego zdarzenia i rozumie rolę twierdzeń granicznych	KEF_U08	4
2EF_23_2	zna metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej oraz weryfikacji hipotez statystycznych	KEF_U08 KEF_U10	3 3
2EF_23_3	potrafi analizować obserwacje, wyszukując prawidłowości i opisywać je ilościowo poprzez zastosowanie podstaw analizy korelacyjnej, analizy regresji i analizy wariancji oraz rozumie konieczność kontroli zmiennych zakłócających badany związek przyczynowo-skutkowy	KEF_U10 KEF_U16 KEF_U17	3 3 3
2EF_23_4	zna podstawy zastosowania metody największej wiarygodności w analizie doboru modeli	KEF_U10	2

### 3. Module description

<b>Description</b>	<p>1) Elementy teorii rozkładów prawdopodobieństwa: a) przestrzeń probabilistyczna, prawdopodobieństwo warunkowe i całkowite, twierdzenie Bayesa, zdarzenia niezależne i zależne; b) definicja zmiennej losowej i wektora losowego, rozkład prawdopodobieństwa dla wektora losowego; c) dystrybuanta łączna wektora losowego, gęstość rozkładu wielowymiarowego; d) niezależność zmiennych losowych; e) parametry statystyczne dla jednej i wielu zmiennych; f) przykłady zmiennych losowych: rozkład dwumianowy Bernoulliego, Poissona, rozkład Gaussa-Laplace'a.</p> <p>2) Funkcje charakterystyczne: a) związek z momentami rozkładów; b) zastosowanie dla rozkładu Poissona i normalnego; addytywność rozkładu normalnego.</p> <p>3) Twierdzenia graniczne: a) zbieżność stochastyczna, nierówność Czebyszewa, prawo wielkich liczb Czebyszewa, twierdzenie Bernoulliego; b) centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Levy'ego i wnioski.</p> <p>4) Współzależność dwóch zmiennych: a) kowariancja i współczynnik korelacji; b) macierz kowariancji; c) rozkłady brzegowe i rozkłady warunkowe oraz ich parametry.</p>
--------------------	--

	<p>5) Elementy statystyki opisowej: omówienie podstawowych charakterystyk klasycznych i pozycyjnych; równość wariancyjna.</p> <p>6) Teoria estymacji: a) populacja, próba prosta, statystyka; pojęcie estymatora i jego rozkładu. b) Podstawowe rozkłady statystyki: rozkłady normalny, t-Studenta, <math>\chi^2</math>, F-Snedecora; c) estymacja punktowa: nieobciążoność, zgodność i efektywność estymatora, nierówność Rao-Cramera i informacja Fishera. d) estymacja przedziałowa dla wartości oczekiwanej (E), wariancji (<math>\sigma^2</math>) i odchylenia standardowego (<math>\sigma</math>). e) Metoda największej wiarygodności (MNW) wyznaczania estymatorów, statystyka dostateczna.</p> <p>7) Weryfikacja hipotez statystycznych: a) test statystyczny; zbiór krytyczny, błąd I i II rodzaju, poziom istotności, zbiór krytyczny a minimalizacja błędów II rodzaju, moc testu i funkcja OC, parametryczne testy istotności dla E, <math>\sigma^2</math> i <math>\sigma</math>; b) Testy nieparametryczne: testy zgodności <math>\chi^2</math> Pearsona; c) nierówność Bonferroni'ego i jej zastosowanie.</p> <p>8) Analiza korelacyjna: a) Zależność stochastyczna i korelacyjna, średnie i odchylenia standardowe dla rozkładów brzegowych i warunkowych, estymator R współczynnika korelacji liniowej Pearsona <math>\rho</math>; b) analiza regresji: funkcja regresji I i II rodzaju, MNK dla linii regresji II rodzaju, rozkład R, przedział ufności i test istotności dla <math>\rho</math>. c) klasyczny model regresji liniowej: składnik losowy; twierdzenie Gaussa-Markowa dla estymatorów, standardowe błędy ocen, wariancja reszt, przedziały ufności i weryfikacja hipotez, korytarz ufności, predykcja: estymator standardowego błędów prognozy, pasmo przewidywania; d) wielomianowa analiza regresji: strategie wyboru modelu wielomianowego, przeprowadzenie wstępnej diagnostyki modelu z wykorzystaniem pakietu SAS; e) składowe główne i wstęp do analizy czynnikowej. (laboratorium)</p> <p>9) Badanie korelacji: a) macierz korelacyjna; współczynniki korelacji cząstkowej (pcz), wielorakiej i zupełnej; związek pcz z wariancjami rozkładów warunkowych zmiennej opisywanej; b) analiza współzależności zmiennych metodą analizy wariancji (ANOVA). Zmienne ukryte (kierunkowe) i konstrukcja modelu regresji dla ANOVA. Jednoczynnikowa i dwuczynnikowa analiza wariancji z wykorzystaniem pakietu SAS (laboratorium).</p> <p>10) Metoda największej wiarygodności (MNW) i informacja Fishera w estymacji oraz weryfikacji hipotez statystycznych: a) obserwowana informacja Fishera i macierz kowariancji, statystyka wiarygodności Wilka, wiarygodnościowy przedział ufności, rozkłady regularne, statystyka Wald'a i błąd standardowy oszacowania; b) statystyka dewiancji jako miara dobroci dopasowania, statystyka ilorazu wiarygodności, asymptotyczny rozkład dewiancji i statystyki ilorazu wiarygodności; c) wykorzystanie statystyk dewiancji oraz ilorazu wiarygodności w analizie doboru modeli na przykładzie regresji Poissona z wykorzystaniem pakietu SAS; d) wprowadzenie do metody informacyjnego kryterium Akaike'a (AIC oraz AICC) doboru modelu (laboratorium).</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<b>Prerequisites</b>	Znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej. Umiejętność posługiwania się pakietem Excel.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_23_w_1	kolokwium	Forma pisemna z wykorzystaniem materiałów biurowych oraz pakietów statystycznych SAS i Excel	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4
2EF_23_w_2	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny z wykorzystaniem materiałów biurowych oraz pakietów statystycznych SAS i Excel. Opcjonalna część ustna bez wykorzystania dodatkowych pomocy	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4
2EF_23_w_3	aktywność na zajęciach	Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku zajęć, a następnie wartościuje ich adekwatność.	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_23_fs_1	discussion classes	omówienie wybranych zagadnień	30	Przygotowanie zagadnień do dyskusji i	45	

		podstawowych		analizy		2EF_23_w_1, 2EF_23_w_3
2EF_23_fs_2	laboratory classes	omówienie wybranych zagadnień podstawowych	30	Przygotowanie zagadnień do dyskusji i analizy	45	2EF_23_w_1, 2EF_23_w_3
2EF_23_fs_3	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, praca z notatkami z wykładów i konwersatorium	60	2EF_23_w_1, 2EF_23_w_2

<b>1.</b>	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Physical methods for financial markets

**Module code:** 0305-2EF-12-02

**1. Number of the ECTS credits:** 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_02_1	posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu ekonomii, fizyki i ekonofizyki jako interdyscyplinarnej nauki o zastosowaniach metod fizyki w ekonomii	KEF_W01	4
2EF_02_2	ma pogłębioną wiedzę z metod fizyki dla rynków finansowych: analizy i gromadzenia danych rynkowych, zachowania i opisu rynków finansowych, inspirowanych fizyką modeli rynków i wyceny instrumentów finansowych	KEF_W03	5
2EF_02_3	potrafi zastosować podstawowe rozkłady probabilistyczne do zagadnień praktycznych	KEF_U08	4
2EF_02_4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz potrafi inspirować proces uczenia się innych osób	KEF_K01	3

3. Module description	
<b>Description</b>	Macierze losowe i ich zastosowanie w teorii ryzyka, Uogólnienia modelu Blacka-Scholesa: zmienność stochastyczna. Procesy stabilne (Levy'ego) w opisie zjawisk rynkowych. Sieci złożone w problemach rynkowych i społecznych. Egzamin obowiązkowy
<b>Prerequisites</b>	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_02_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny z wykorzystaniem materiałów biurowych. Opcjonalna część ustna bez wykorzystania dodatkowych pomocy.	2EF_02_1, 2EF_02_2, 2EF_02_3
		Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku	

2EF_02_w_2	aktywność na zajęciach	zajęć, a następnie wartościuje ich adekwatność.	2EF_02_1, 2EF_02_2, 2EF_02_3, 2EF_02_4
------------	------------------------	---	---

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_02_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	2EF_02_w_1
2EF_02_fs_2	discussion classes	omówienie wybranych zagadnień podstawowych	30	Przygotowanie zagadnień do dyskusji	30	2EF_02_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Physics for economists

**Module code:** 0305-2EF-12-05

**1. Number of the ECTS credits:** 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_05_1	zna podstawowe prawa i wzory z zakresu mechaniki (M), elektryczności i magnetyzmu (E-B), termodynamiki (T), mechaniki kwantowej (MK), fizyki ciała stałego (FCS)	KEF_W01	5
2EF_05_2	potrafi słownie i pisemnie przedstawić zjawiska charakterystyczne dla dziedzin M, E-B, T, MK i FCS	KEF_W02	4
2EF_05_3	potrafi rozwiązywać najprostsze problemy fizyczne z zakresu M, E-B, T, MK i FCS, wykorzystując rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy	KEF_W03	3
2EF_05_4	umie wyjaśnić ważność praw fizyki z punktu widzenia poznania zasad funkcjonowania otaczającej nas przyrody	KEF_W04	5
2EF_05_5	rozumie znaczenie M, E-B, T, MK i FCS w nauce, w prowadzeniu badań interdyscyplinarnych i w zastosowaniach praktycznych	KEF_W05	5

### 3. Module description

<b>Description</b>	<p>Podczas wykładu student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dynamika, kinematyka.</li> <li>2. Grawitacja.</li> <li>3. Praca, moc, energia.</li> <li>4. Ruch drgający, fale.</li> <li>5. Elektrostatyka.</li> <li>6. Prąd elektryczny, pole magnetyczne.</li> <li>7. Indukcja elektromagnetyczna.</li> <li>8. Falowa natura materii, mechanika kwantowa</li> <li>9. Materia skondensowana: rodzaje wiązań, struktura krystaliczna ciał stałych, przewodnictwo elektryczne, pasmowa teoria ciał stałych.</li> <li>10. Półprzewodniki: złącze p-n, podstawy fizyczne wybranych urządzeń półprzewodnikowych.</li> <li>11. Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej i przejść fazowych.</li> </ol>
--------------------	--



	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utrwala interpretację poznanych podczas wykładu wybranych wzorów;</li> <li>-Stosuje jednostki układu SI i potrafi je przeliczać;</li> <li>-Do rozwiązywania prostych zadań wykorzystuje rachunek wektorowy, różniczkowy i całkowy;</li> <li>-Uczy się matematycznej i fizycznej interpretacji rozwiązań zadań;</li> <li>-Uczy się abstrakcyjnego myślenia.</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-W oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy;</li> <li>-Doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów w fizyce;</li> <li>-Podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium.</li> </ul> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<b>Prerequisites</b>	Wiedza z podstaw fizyki i matematyki w zakresie szkół licealnych.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_05_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów przed rozpoczęciem zajęć w semestrze. Zadania rozwiązywane na konwersatorium lub w dużym stopniu podobne do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5;	2EF_05_3
2EF_05_w_2	aktywność na zajęciach	Rozwiązywanie zadań, interpretacja fizyczna wyniku, odpowiedzi ustne; udział w dyskusji; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5; Ocena końcowa równa średniej z ocen kolokwiów.	2EF_05_2, 2EF_05_3, 2EF_05_4
2EF_05_w_3	egzamin ustny lub pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium. Zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2, 3, 3.5, 4, 4.5, 5.	2EF_05_1, 2EF_05_2, 2EF_05_3, 2EF_05_4, 2EF_05_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_05_fs_1	lecture	Podczas wykładu prezentuje się zagadnienia fizyczne z wykorzystaniem tablicy oraz prezentacji komputerowych. Wykłady uzupełniane są eksperymentalną prezentacją omawianych zjawisk fizycznych.	30	Praca z notatkami z wykładu, praca z podręcznikami;	15	2EF_05_w_3
2EF_05_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; sprecyzowanie problemu, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja	30	Przyswojenie wiedzy z wykładów; Praca ze zbiorami zadań;	45	2EF_05_w_1

		wyników; omawianie przykładów zasugerowanych przez wykładowcę; możliwość wykorzystania komputerów				
--	--	---	--	--	--	--

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Praktyki

**Module code:** 0305-2EF-12-22

**1. Number of the ECTS credits:** 4

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_22_1	Zna strukturę i podstawy i zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa, instytucji finansowych oraz instrumentów finansowych; rozumie odpowiedzialność i ryzyka społeczne związane z tą działalnością	KEF_K04 KEF_K08 KEF_K09 KEF_W01 KEF_W11	4 4 4 4 4
2EF_22_2	Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą systemów modelowania statystycznego i zarządzania jakością w dziedzinach związanych z finansami i ryzykiem różnego typu	KEF_W03 KEF_W04	4 3
2EF_22_3	Zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia i techniki obliczeniowe stosowane w instytucjach gospodarczych, finansowych i ubezpieczeniowych	KEF_W05 KEF_W06 KEF_W07	3 3 3
2EF_22_4	Ma wiedzę na temat zjawisk ekonomicznych i społecznych, potrafi przeprowadzić analizę tych zjawisk opierając się na wnioskowaniu statystycznym	KEF_U10 KEF_U11 KEF_W04 KEF_W05	2 2 2 2
2EF_22_5	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, potrafi porozumiewać się w środowisku finansistów, ekonomistów, jak i nauk ścisłych,	KEF_K03 KEF_K06 KEF_U11 KEF_U15	3 3 3 3

2EF_22_6	potrafi myśleć i działać w kategoriach przedsiębiorczości, rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	KEF_K03 KEF_K10	4 4
2EF_22_7	Zna i rozumie ograniczenia własnej wiedzy, potrafi samodzielnie ją uzupełniać korzystając z różnych źródeł	KEF_K01 KEF_K02 KEF_K05	4 4 4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Podczas praktyk zawodowych studenci kierunku ekonofizyka przygotowani są do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, złożonych między innymi z finansistów i przedstawicieli firm ubezpieczeniowych czy też z przedstawicieli przemysłu i usług, oraz do pełnienia roli ekspertów w zakresie systemów zarządzania jakością w dziedzinach związanych z finansami i ryzykiem różnego typu, systemów zarządzania jakością bezpieczeństwa, analizą statystyczną, organizacją aukcji i przetargów, przygotowaniem i obsługą procedur w sytuacjach kryzysowych.</p> <p>Ponadto, gdy student jest zainteresowany dodatkową praktyką zawodową – po wykonaniu obowiązkowej oraz przy zgodzie Dziekana/Prodziekana, istnieje możliwość wykonania dodatkowych bezpłatnych praktyk w wybranej placówce, co również zostaje potwierdzone w suplemencie wydawanym jako załącznik do dyplomu.</p>
<b>Prerequisites</b>	

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_22_w_1	opinia opiekuna praktyk	Ostateczna ocena zaliczeniowa wystawiana jest przez opiekuna zawodowego	2EF_22_1, 2EF_22_2, 2EF_22_3, 2EF_22_4, 2EF_22_5, 2EF_22_6, 2EF_22_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_22_fs_1	internship	Podczas praktyk zawodowych studenci kierunku ekonofizyka przygotowani są do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, złożonych między innymi z finansistów i przedstawicieli firm ubezpieczeniowych czy też z przedstawicieli przemysłu i usług, oraz do pełnienia roli ekspertów w zakresie systemów zarządzania jakością w dziedzinach związanych z finansami i ryzykiem różnego typu, systemów zarządzania jakością bezpieczeństwa,	120			2EF_22_w_1

		analizą statystyczną, organizacją aukcji i przetargów, przygotowaniem i obsługą procedur w sytuacjach kryzysowych.				
--	--	--	--	--	--	--

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Przedmiot do wyboru- grupa S2

**Module code:** 0305-2EF\_S2

**1. Number of the ECTS credits:** 6

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_S2_1	Posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu ekonomii, fizyki i ekonofizyki jako interdyscyplinarnej nauki o zastosowaniach metod fizyki w ekonomii	KEF_W01	5
2EF_S2_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie opisu zjawisk ekonomicznych w ramach ekonofizyki	KEF_W02	4
2EF_S2_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KEF_U17	5
2EF_S2_4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KEF_K01 KEF_K02	4 4

<b>3. Module description</b>	
<b>Description</b>	Wykłady do wyboru, obejmujące tematykę różnorodnych zastosowań metod fizycznych w ekonomii i innych zagadnień ekonomicznych oraz związanych z funkcjonowaniem rynków finansowych
<b>Prerequisites</b>	brak

<b>4. Assessment of the learning outcomes of the module</b>			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_S2_w_3	egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych	2EF_S2_1, 2EF_S2_2, 2EF_S2_3, 2EF_S2_4
2EF_S2_w_1	kolokwium	termin kolokwium podany do wiadomości studentów wcześniej; zadania podobnego typu do	

		zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć	2EF_S2_1, 2EF_S2_2, 2EF_S2_3, 2EF_S2_4
2EF_S2_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie problemów lub realizacja projektu; udział w dyskusji;	2EF_S2_1, 2EF_S2_2, 2EF_S2_3, 2EF_S2_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_S2_fs_1	lecture	Wykład obejmuje najnowocześniejsze dane z zakresu podanej tematyki. Wykładowca korzysta ze środków audiowizualnych	30	przyswojenie wiadomości z wykładu przy pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników	30	2EF_S2_w_3
2EF_S2_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadanych problemów , ewentualnie z wykorzystaniem narzędzi komputerowych;	30	przygotowanie do zajęć z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych	30	2EF_S2_w_1, 2EF_S2_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Przedmiot do wyboru- grupa S3

**Module code:** 0305-2EF\_S3

**1. Number of the ECTS credits:** 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_S3_1	Posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu ekonomii, fizyki i ekonofizyki jako interdyscyplinarnej nauki o zastosowaniach metod fizyki w ekonomii	KEF_W01	5
2EF_S3_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie opisu zjawisk ekonomicznych w ramach ekonofizyki	KEF_W02	4
2EF_S3_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KEF_U17	5
2EF_S3_4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KEF_K01 KEF_K02	4 4

3. Module description	
<b>Description</b>	Wykłady do wyboru, obejmujące tematykę różnorodnych zastosowań metod fizycznych w ekonomii i innych zagadnień ekonomicznych oraz związanych z funkcjonowaniem rynków finansowych
<b>Prerequisites</b>	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_S3_w_1	kolowkium	termin kolokwium podany do wiadomości studentów wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych	2EF_S3_1, 2EF_S3_2, 2EF_S3_3, 2EF_S3_4
2EF_S3_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie problemów; udział w dyskusji;	



			2EF_S3_1, 2EF_S3_2, 2EF_S3_3, 2EF_S3_4
2EF_S3_w_3	egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych	2EF_S3_1, 2EF_S3_2, 2EF_S3_3, 2EF_S3_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_S3_fs_1	lecture	Wykład obejmuje najnowocześniejsze dane z zakresu podanej tematyki. Wykładowca korzysta ze środków audiowizualnych	30	przyswojenie wiadomości z wykładu przy pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników	30	2EF_S3_w_3
2EF_S3_fs_2	laboratory classes	rozwiązywanie zadanych problemów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych;	15	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych	15	2EF_S3_w_1, 2EF_S3_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Przedmiot do wyboru-grupa S1

**Module code:** 0305-2EF\_S1

**1. Number of the ECTS credits:** 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_S1_1	Posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu ekonomii, fizyki i ekonofizyki jako interdyscyplinarnej nauki o zastosowaniach metod fizyki w ekonomii	KEF_W01	5
2EF_S1_2	dobrze rozumie rolę i znaczenie opisu zjawisk ekonomicznych w ramach ekonofizyki	KEF_W02	4
2EF_S1_3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KEF_U17	5
2EF_S1_4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	KEF_K01 KEF_K02	4 4

### 3. Module description

<b>Description</b>	Wykłady do wyboru, obejmujące tematykę różnorodnych zastosowań metod fizycznych w ekonomii i innych zagadnień ekonomicznych oraz związanych z funkcjonowaniem rynków finansowych
<b>Prerequisites</b>	brak

### 4. Assessment of the learning outcomes of the module

code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_S1_w_3	egzamin pisemny/ustny/testowy	Obejmuje materiał z całego wykładu. Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych	2EF_S1_1, 2EF_S1_2, 2EF_S1_3, 2EF_S1_4
2EF_S1_w_1	kolokwium	termin kolokwium podany do wiadomości studentów wcześniej; zadania podobnego typu do	

		zadań rozwiązywanych w trakcie zajęć laboratoryjnych	2EF_S1_1, 2EF_S1_2, 2EF_S1_3, 2EF_S1_4
2EF_S1_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie problemów; udział w dyskusji;	2EF_S1_1, 2EF_S1_2, 2EF_S1_3, 2EF_S1_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_S1_fs_1	lecture	Wykład obejmuje najnowocześniejsze dane z zakresu podanej tematyki. Wykładowca korzysta ze środków audiowizualnych	30	przyswojenie wiadomości z wykładu przy pomocy udostępnionych materiałów wykładowych; lektura uzupełniająca podręczników	30	
2EF_S1_fs_2	laboratory classes	rozwiązywanie zadanych problemów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych;	30	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych z pomocą udostępnionych materiałów wykładowych oraz dodatkowych materiałów pomocniczych	30	2EF_S1_w_1, 2EF_S1_w_2

<b>1.</b>	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Przedmiot humanistyczny

**Module code:** 0305-2EF-15-25

**1. Number of the ECTS credits:** 3

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
K_K1	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.	KEF_K11	5
K_U1	Posiada pogłębioną umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KEF_U19	5
K_W1	Posiada pogłębioną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	KEF_W12	5

<b>3. Module description</b>	
<b>Description</b>	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
<b>Prerequisites</b>	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów ( zgodnie z programem kształcenia i planem studiów dla danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia

<b>4. Assessment of the learning outcomes of the module</b>			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_25_w_1	zaliczenia	weryfikacja zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie	K_K1, K_U1, K_W1

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_25_fs_1	lecture	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp.	45	2EF_25_w_1

<b>1.</b>	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Quantum methods in Econophysics

**Module code:** 0305-2EF-12-06

**1. Number of the ECTS credits:** 6

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_06_1	zna podstawy kwantowych metod stosowanych w ekonofizyce	KEF_W08	5
2EF_06_2	posiada rozszerzoną wiedzę o znaczeniu ekonomii, fizyki i ekonofizyki jako interdyscyplinarnej nauki o zastosowaniach metod fizyki w ekonomii	KEF_W01	4
2EF_06_3	ma pogłębioną wiedzę z metod fizyki dla rynków finansowych: analizy i gromadzenia danych rynkowych, zachowania i opisu rynków finansowych, inspirowanych fizyką modeli rynków i wyceny instrumentów finansowych	KEF_W03	4
2EF_06_4	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz potrafi inspirować proces uczenia się innych osób	KEF_K01	3
2EF_06_5	potrafi formułować opinie oraz inspirować dyskusje na temat podstawowych zagadnień ekonofizycznych	KEF_K06	3

<b>3. Module description</b>	
<b>Description</b>	Wprowadzenie do metod kwantowych: zagadnienia skończone wymiarowe: spin, mechanika falowa: pęd położenie, równanie Schrodingera, całki po trajektoriach w fizyce. Model Blacka-Scholesa: ujęcie hamiltonowskie, ujęcie poprzez całki funkcjonalne, Model Mertona i inne uogólnienia: ujęcie funkcjonalne. Wybrane rozwiązania. Egzamin obowiązkowy
<b>Prerequisites</b>	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_06_w_1	egzamin pisemny lub ustny	Egzamin pisemny z wykorzystaniem materiałów biurowych. Opcjonalna część ustna bez wykorzystania dodatkowych pomocy.	2EF_06_1, 2EF_06_2
2EF_06_w_2	aktywność na zajęciach	Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku zajęć, a następnie wartościuje ich adekwatność.	2EF_06_1, 2EF_06_2, 2EF_06_3, 2EF_06_4, 2EF_06_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_06_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	30	2EF_06_w_1
2EF_06_fs_2	discussion classes	omówienie wybranych zagadnień podstawowych	30	przygotowanie zagadnień do dyskusji	30	2EF_06_w_1, 2EF_06_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Risk management

**Module code:** 0305-2EF-12-10

**1. Number of the ECTS credits:** 3

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_10_1	ma pogłębioną wiedzę z metod fizyki dla rynków finansowych: analizy i gromadzenia danych rynkowych, zachowania i opisu rynków finansowych, inspirowanych fizyką modeli rynków i wyceny instrumentów finansowych	KEF_W03	5
2EF_10_2	zna zasady funkcjonowania instytucji finansowych oraz ryzyka związane z tym związane	KEF_W11	3
2EF_10_3	potrafi analizować i oceniać ryzyka i niepewność złożonych zjawisk oraz wykorzystać te umiejętności w działalności gospodarczej	KEF_U01 KEF_U04	4 4
2EF_10_4	potrafi symulować ruchy cen instrumentów finansowych, weryfikować hipotezy dotyczących zachowania rynków	KEF_U02 KEF_U12	3 3
2EF_10_5	potrafi podejmować decyzje z uwzględnieniem analizy ryzyka w oparciu o rachunek prawdopodobieństwa i myślenie strategiczne	KEF_U05	4
2EF_10_6	potrafi współpracować z analitykami rynków, matematykami, fizykami w analizie zjawisk celem opracowania analizy i oceny wielkości i zachować obserwowanych zjawisk i oceny ich wpływu na działalność firmy	KEF_U11	5
2EF_10_7	zna i rozumie podstawowe zasady funkcjonowania instytucji finansowych i ryzyka społeczne związane z tą działalnością	KEF_K09	5
2EF_10_8	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik, w środowisku zawodowym zarówno ekonomistów, finansistów, jak i przedstawicieli nauk ścisłych	KEF_K07	5

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Zajęcia mają na celu praktyczne zaprezentowania podstawowych zasad postępowania z ryzykiem w instytucjach rynkowych. Nie ograniczają się wyłącznie do ryzyka instrumentów finansowych ale wprowadzają w tematykę ogólnych zasad postępowania z ryzykiem w przedsiębiorstwach. Przykładowy wybór tematów zajęć przedstawia wyliczenie poniższe.</p> <p>1. Ryzyko finansowe: Teoria i ocena</p>



	1.1.Koszt kapitału 1.2.opportunity cost 1.3.Ryzyko portfela-Wariancja i Odchylenie Standartowe- dywersyfikacja 1.4.Ryzyko rynkowe- beta 1.5.CAPM 2.Ryzyka w praktyce firmy 2.1.Ryzyko rynkowe 2.1.1.Ryzyko walutowe 2.1.2.Ryzyko stopy procentowej 2.1.3.Ryzyko zmiany cen surowców i cen produktów 2.2.Ryzyko kredytowe 2.3.Ryzyko utraty płynności 2.4.Ryzyko operacyjne 2.4.1.Czynniki wewnętrzne 2.4.2.Czynniki zewnętrzne 3.Identyfikacja ryzyka 4.Pomiar ryzyka 4.1.Analiza czułości 4.2.Analiza scenariuszy ( stress tests) 4.3.Symulacja 4.4.Value At Risk 5.Strategia postępowania z ryzykiem rynkowym 5.1.Określenie poziomu akceptowalnego ryzyka 5.2.Organizacja w firmie redukująca ryzyko 6.Hedging na rynkach finansowych ( ryzyko walutowe i zmiany cen ) 6.1.Pozycja długa i krótka 6.2.Zabezpieczanie przy pomocy kontraktów forward 6.3.Hedging przy pomocy kontraktów futures 6.4.Strategie opcyjne 7.Ryzyko zmiany stopy procentowej- postępowanie 8.Ryzyko kredytowe 8.1.Rating i agencje ratingowe 9.Zasady prowadzenia zarządzania ryzykiem 9.1.Standardy zarządzania ryzykiem- COSO, CRAMM, AS/NZS Egzamin obowiązkowy
<b>Prerequisites</b>	Studenci posiadają wiedzę i umiejętności z funkcjonowania rynków finansowych, analizy instrumentów, finansów spółek oraz metod statystycznych, stochastycznych i programowania.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_10_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; Analiza przypadków (case studies) udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych,.	2EF_10_1, 2EF_10_2, 2EF_10_3, 2EF_10_4,

			2EF_10_5, 2EF_10_6, 2EF_10_7, 2EF_10_8
2EF_10_w_3	egzamin pisemny lub ustny	Prezentacja analizy praktycznego przypadku zarządzania ryzykiem- jako forma egzaminu (projekt)	2EF_10_1, 2EF_10_2, 2EF_10_3, 2EF_10_4, 2EF_10_5, 2EF_10_6, 2EF_10_7, 2EF_10_8

### 5. Forms of teaching

code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_10_fs_1	lecture	. wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, przykładami, Internetem	30	2EF_10_w_2, 2EF_10_w_3
2EF_10_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; Analiza przypadków (case studies) udział w dyskusji	15	Eseje, analiza przypadków, przygotowywanie prezentacji	15	2EF_10_w_3

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Seminarium magisterskie i pracownia magisterska cz.1, wykonanie pracy magisterskiej

**Module code:** 0305-2EF-15-12.1

**1. Number of the ECTS credits:** 10

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_12_1	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, ekonomii, rozumie znaczenie i rolę jaką odgrywają metody fizyczne w ekonomii	KEF_K09 KEF_W01 KEF_W11	3 3 3
2EF_12_2	Zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KEF_W02 KEF_W03 KEF_W04 KEF_W07	4 4 4 4
2EF_12_3	Potrafi samodzielnie przeprowadzić różnego typu badania i eksperymenty stosując odpowiednie narzędzia i metody, w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KEF_U01 KEF_U07 KEF_U08 KEF_U10 KEF_U11	4 4 4 4 4
2EF_12_4	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KEF_U14 KEF_U16 KEF_U17	4 4 4
2EF_12_5	Potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KEF_U13 KEF_U14	3 3
2EF_12_6	Potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KEF_K07	3

2EF_12_7	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KEF_K01	4
		KEF_K04	4
		KEF_U17	4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Na pracowni dyplomowej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pod kierunkiem promotora zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy, metodyką prowadzenia badań, oraz literaturą fachową</li> <li>•Podejmuje badania pod kątem realizowania tematu pracy dyplomowej</li> <li>•Opracowuje, interpretuje i dyskutuje uzyskane wyniki</li> </ul> <p>W ramach seminarium dyplomowego student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Prezentuje uzyskane wyniki badań,</li> <li>•Przedstawia ich interpretacje i formułuje wnioski</li> <li>•Uczestniczy w publicznej dyskusji</li> </ul> <p>Praca dyplomowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Przedstawienie w formie pisemnej wyników uzyskanych badań wraz z ich interpretacją</li> </ul>
<b>Prerequisites</b>	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_12.1_w_1	aktywność na zajęciach	Zaangażowanie i udział w dyskusji na seminarium, systematyka i rzetelność prowadzonych badań, skala ocen:2-5	2EF_12_1, 2EF_12_2, 2EF_12_3, 2EF_12_4, 2EF_12_6
2EF_12.1_w_2	Praca dyplomowa	Wykonanie pracy dyplomowej zawierającej wyniki badań, ich opis, wnioski	2EF_12_1, 2EF_12_2, 2EF_12_3, 2EF_12_4, 2EF_12_5, 2EF_12_6, 2EF_12_7
2EF_12.1_w_3	zaliczenie	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest przygotowanie i przedstawienie seminarium na temat zawiązany z pracą dyplomową, oraz jego pozytywna ocena	2EF_12_1, 2EF_12_2, 2EF_12_3, 2EF_12_4, 2EF_12_5, 2EF_12_6, 2EF_12_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_12.1_fs_1	laboratory classes	Praca z promotorem	60	Samodzielna praca studenta nad problemem podjętym w pracy dyplomowej	120	2EF_12.1_w_2
2EF_12.1_fs_2	seminar	Wygłoszenie seminarium, udział w dyskusji	15	Przygotowanie seminarium	10	2EF_12.1_w_1, 2EF_12.1_w_3

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Seminarium magisterskie i pracownia magisterska cz.2, wykonanie pracy magisterskiej

**Module code:** 0305-2EF-15-12.2

**1. Number of the ECTS credits:** 21

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_12.2_1	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, ekonomii, rozumie znaczenie i rolę jaką odgrywają metody fizyczne w ekonomii	KEF_K09 KEF_W01 KEF_W11	3 3 3
2EF_12.2_2	Zna modele teoretyczne oraz formalizm matematyczny oraz metody komputerowe niezbędne do rozwiązania problemów podejmowanych w pracy magisterskiej	KEF_W02 KEF_W03 KEF_W04 KEF_W07	4 4 4 4
2EF_12.2_3	Potrafi samodzielnie przeprowadzić różnego typu badania i eksperymenty stosując odpowiednie narzędzia i metody, w sposób krytyczny dokonać analizy i interpretacji wyników badań	KEF_U01 KEF_U07 KEF_U08 KEF_U10 KEF_U11	4 4 4 4 4
2EF_12.2_4	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie wyników badań, ocenić ich znaczenie na tle innych wyników pozyskanych z literatury, wyciągać wnioski i formułować opinie	KEF_U14 KEF_U16 KEF_U17	4 4 4
2EF_12.2_5	Potrafi, w zakresie tematyki prowadzonych badań, przygotować prace pisemne i prezentacje multimedialne w języku ojczystym i angielskim	KEF_U13 KEF_U14	3 3
2EF_12.2_6	Potrafi wysłuchać innego zdania i podjąć merytoryczną dyskusję nad danym zagadnieniem	KEF_K07	3

2EF_12.2_7	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi realizować proces samokształcenia	KEF_K01	4
		KEF_K04	4
		KEF_U17	4

3. Module description	
<b>Description</b>	<p>Na pracowni dyplomowej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Pod kierunkiem promotora zapoznaje się z problemem realizowanym w ramach pracy, metodyką prowadzenia badań, oraz literaturą fachową</li> <li>•Podejmuje badania pod kątem realizowania tematu pracy dyplomowej</li> <li>•Opracowuje, interpretuje i dyskutuje uzyskane wyniki</li> </ul> <p>W ramach seminarium dyplomowego student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Prezentuje uzyskane wyniki badań,</li> <li>•Przedstawia ich interpretacje i formułuje wnioski</li> <li>•Uczestniczy w publicznej dyskusji</li> </ul> <p>Praca dyplomowa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Przedstawienie w formie pisemnej wyników uzyskanych badań wraz z ich interpretacją</li> </ul>
<b>Prerequisites</b>	brak

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_12.2_w_1	aktywność na zajęciach	Zaangażowanie i udział w dyskusji na seminarium, systematyka i rzetelność prowadzonych badań, skala ocen:2-5	2EF_12.2_1, 2EF_12.2_2, 2EF_12.2_3, 2EF_12.2_4, 2EF_12.2_6
2EF_12.2_w_2	praca dyplomowa	Wykonanie pracy dyplomowej zawierającej wyniki badań, ich opis, wnioski	2EF_12.2_1, 2EF_12.2_2, 2EF_12.2_3, 2EF_12.2_4, 2EF_12.2_5, 2EF_12.2_6, 2EF_12.2_7
2EF_12.2_w_3	zaliczenie	Warunkiem uzyskania zaliczenia jest przygotowanie i przedstawienie seminarium na temat zawiązany z pracą dyplomową, oraz jego pozytywna ocena	2EF_12.2_1, 2EF_12.2_2, 2EF_12.2_3, 2EF_12.2_4, 2EF_12.2_5, 2EF_12.2_6, 2EF_12.2_7

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_12.2_fs_1	laboratory classes	praca z promotorem	60	Samodzielna praca studenta nad problemem podjętym w pracy dyplomowej	120	2EF_12.2_w_2
2EF_12.2_fs_2	seminar	Wygłoszenie seminarium, udział w dyskusji	15	Przygotowanie seminarium	10	2EF_12.2_w_1, 2EF_12.2_w_3



1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Specialistic English Language Course

**Module code:** 0305-2EF-13-07

**1. Number of the ECTS credits:** 2

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_07_1	Rozumie znaczenie przekazu ustnego i zawartego w tekstach o różnej złożoności, łącznie z rozumieniem dyskusji, na tematy ogólne i specjalistyczne z dziedziny przedmiotu	KEF_U03 KEF_U18	5 5
2EF_07_2	Formułuje jasne i przejrzyste wypowiedzi ustne i pisemne posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	KEF_U13 KEF_U18	5 5
2EF_07_3	Porozumiewa się z wykorzystaniem różnych kanałów i technik komunikacyjnych w zakresie różnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla danego kierunku studiów	KEF_U13 KEF_U18	5 5
2EF_07_4	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	KEF_U09	5
2EF_07_5	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności ; potrafi pracować w zespole, komunikować się z otoczeniem w miejscu pracy i poza nim	KEF_K01 KEF_K02 KEF_K03 KEF_U13	2 2 2 2

3. Module description	
<b>Description</b>	Moduł koncentruje się na kształceniu w zakresie języka specjalistycznego z dziedziny przedmiotu. Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie i interakcja). Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
<b>Prerequisites</b>	Zalecana znajomość języka obcego zdobyta na dotychczasowych etapach kształcenia

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_07_w_1	zaliczenie	Okresowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	2EF_07_1, 2EF_07_2, 2EF_07_3, 2EF_07_4, 2EF_07_5
2EF_07_w_2	egzamin	całościowe pisemne i(lub) ustne sprawdzanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej, z uwzględnieniem aktywności na zajęciach, w skali ocen 2-5	2EF_07_1, 2EF_07_2, 2EF_07_3, 2EF_07_4, 2EF_07_5

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_07_fs_1	practical classes	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikacyjnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym np. projektowej, webquest, case study) oraz metod i technik kształcenia na odległość i zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przystawianie i utrwalanie kompetencji językowych nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych (na przykład projekt, prezentacja, dialog, esej, list). Praca na platformie elearningowej.	30	2EF_07_w_1, 2EF_07_w_2

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Statistical modeling in Econophysics

**Module code:** 0305-2EF-13-08

**1. Number of the ECTS credits:** 8

<b>2. Learning outcomes of the module</b>			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_08_1	posiada wiedzę o zastosowaniu ogólnej metody statystycznej w analizie problemów fizycznych i ekonofizycznych	KEF_W01	2
2EF_08_2	rozumie zastosowanie geometrii różniczkowej na przestrzeniach statystycznych dla badania własności estymatorów, szeroko rozumianej metody największej wiarygodności	KEF_W02	3
2EF_08_3	rozumie znaczenie analityczności log funkcji wiarygodności oraz metryki Rao-Fishera na przestrzeni statystycznej dla konstrukcji modeli fizycznych i ekonofizycznych	KEF_W08	4
2EF_08_4	rozumie zastosowanie pojęcia pojemności kanału informacyjnego oraz wariacyjnej i strukturalnej zasady informacyjnej dla estymacji na przestrzeni statystycznej	KEF_W09	3
2EF_08_5	potrafi dokonać opisu zjawisk losowych z wykorzystaniem strukturalnej i wariacyjnej zasady informacyjnej	KEF_U07	3
2EF_08_6	potrafi porozumiewać się w języku metod statystycznych w środowisku zawodowym zarówno przedstawicieli nauk ścisłych jak i ekonofizyków	KEF_K07	3

### 3. Module description

<b>Description</b>	<p>Na wykładzie i w trakcie konwersatorium student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Zastosowanie geometrii różniczkowej na przestrzeniach statystycznych dla badania własności estymatorów (c.d.).</li> <li>•Przypomnienie znaczenia zasad informacyjnych metody ekstremalnej informacji fizycznej (EFI) w postaci obserwowanej i oczekiwanej: Zmodyfikowana obserwowana strukturalna zasada informacyjna. Informacyjna zasada wariacyjna. Całkowita informacja fizyczna K. Wymiar próby N a ranga pola. Gęstość pojemności informacyjnej i strukturalnej. Pojemność kanału informacyjnego I oraz informacja strukturalna Q. Przepływ informacji. Pomiar idealny. Kinematyczna postać informacji Fishera: Postać kinematyczna pojemności zapisana w prawdopodobieństwie. Pojemność informacyjna dla zmiennej losowej położenia.</li> </ul>
--------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kryteria informacyjne w teorii pola. Informacja Fishera i klasyfikacja modeli: Podział modeli ze względu na rangę N oraz ze względu na I. Podział modeli dla skończonej wartości I na podklasy rangi N.</li> <li>•Równania różniczkowe metody EFI. Postać obserwowana zasad informacyjnych. Całkowita informacja fizyczna K oraz specyficzne formy Q w teorii pola. Informacja Fouriera. Skalary Kleina-Gordona. K dla równania Kleina-Gordona dla pól rangi N. Foliacja przestrzeni statystycznej S oraz pochodna kowariantna. Równanie ruchu Diraca dla pola swobodnego rangi N. Końcowe uwagi o wkładzie Q w zasadę strukturalną. Związek pomiędzy zasadą najmniejszego działania a zasadami informacyjnymi.</li> <li>•Przykłady z fizyki statystycznej: Wyprowadzenie klasycznej fizyki statystycznej z informacji Fishera (c.d.). Fizyczne sformułowanie zagadnienia. Rozkład Maxwella-Boltzmana dla prędkości. Informacja Fishera jako ograniczenie dla tempa wzrostu entropii Shannona: Wynik dla: strumienia cząstek klasycznych, strumienia w elektrodynamice klasycznej oraz strumienia cząstek ze spinem <math>\frac{1}{2}</math>.</li> <li>•Zastosowanie wprowadzonego formalizmu do analizy efektu EPR-Bohm'a. Analiza warunków brzegowych. Pojemność informacyjna dla zagadnienia EPR-Bohm'a. Informacja strukturalna. Amplituda prawdopodobieństwa. Geometria przestrzeni statystycznej dla zagadnienia EPR-Bohm'a. Niepewność wyznaczenia kąta. Wpływ zaszumienia pomiaru. Informacja Q jako miara splatania.</li> <li>•Niektóre dodatkowe rezultaty EFI: Metoda EFI dla elektrodynamiki Maxwella, pole cechowania Maxwella. Informacyjny odpowiednik drugiej zasady termodynamiki: Twierdzenie I oraz temperatura Fishera.</li> <li>•Zastosowanie Informacja Fishera w ekonofizyce. Wymiana handlowa jako pomiar. Dane wewnętrzne (fluktuacje) i dane rzeczywiste. Zastosowanie zasady informacyjnej do problemu danych rzeczywistych, więzy. Problem informacji strukturalnej. Rozwiązania na funkcję rozkładu z warunku minimalnej informacji Fishera oraz warunku maksymalnej entropii. Zastosowania formalizmu: Czynniki dyskontowy; wycena opcji.</li> </ul> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<b>Prerequisites</b>	<p>Znajomość algebry i analizy matematycznej. Znajomość probablistyki w zakresie: Zdarzenia losowe, zmienne losowe, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa typu dyskretnego i ciągłego oraz twierdzenia graniczne.</p> <p>1EF_11_1; 1EF_11_2; 1EF_11_3; 1EF_11_4; 1EF_11_5; 1EF_27_1; 1EF_27_2; 1EF_27_3; 1EF_27_4; 1EF_27_6; 1EF_16_1; 1EF_16_2; 1EF_16_3; 1EF_16_4; 1EF_16_5; 1EF_16_6; 1EF_16_7;</p>

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_08_w_1	kolokwium	trzy razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów na dwa tygodnie wcześniej; problemy do rozwiązania podobnego typu do analizowanych na wykładzie i konwersatorium; skala ocen 2-5	2EF_08_1, 2EF_08_2, 2EF_08_3, 2EF_08_4, 2EF_08_5
2EF_08_w_2	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i na konwersatorium; skala ocen 2-5	2EF_08_1, 2EF_08_2, 2EF_08_3, 2EF_08_4, 2EF_08_5, 2EF_08_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_08_fs_1	lecture	wykład tematów przedmiotu na tablicy oraz z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca ze skrypcem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć; praca z podręcznikami	50	2EF_08_w_2

				i notatkami z wykładów i konwersatorium;		
2EF_08_fs_2	discussion classes	rozwiązywanie problemów omawianych na wykładach na tablicy; dyskusja wyników analizy; wykorzystanie pomocy audiowizualnych;	30	praca ze skryptem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć; praca z podręcznikami i notatkami z wykładów i konwersatorium	50	2EF_08_w_1

1.	<b>Field of study</b>	<b>Econophysics</b>
2.	Academic year of entry	2015/2016 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	second-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

**Module:** Stochastic Dynamics

**Module code:** 0305-2EF-12-09

**1. Number of the ECTS credits:** 5

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
2EF_09_1	potrafi rozpoznać problemy rynków finansowych dobrze rozumiane z punktu widzenia fizyki statystycznej i ekonofizyki a następnie skutecznie je analizować	KEF_W01	4
2EF_09_2	umie symulować procesy dyskretne; zna różnicę pomiędzy nimi a procesami ciągłymi;	KEF_W02	5
2EF_09_3	potrafi stosować teorię procesów stochastycznych jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	KEF_W03	3
2EF_09_4	potrafi symulować ruchy cen instrumentów finansowych, weryfikować hipotezy dotyczące zachowania rynków	KEF_U02	3
2EF_09_5	potrafi przeprowadzić symulację zjawisk losowych	KEF_U07	3
2EF_09_6	zna różnice między różnymi rozkładami prawdopodobieństwa, wie jak wygenerować zmienne losowe z konkretnym rozkładem	KEF_U08	4
2EF_09_7	potrafi samodzielnie zbudować model dynamiki stochastycznej i następnie zanalizować go numerycznie;	KEF_U09	5

### 3. Module description

<b>Description</b>	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Równania różniczkowe zwyczajne.</li> <li>2. Modelowanie za pomocą równań różniczkowych zwyczajnych.</li> <li>3. Chaotyczne własności procesów deterministycznych.</li> <li>4. Równania stochastyczne.</li> <li>5. Modelowanie za pomocą stochastycznych równań Levy'ego-Ito.</li> </ol> <p>Ćwiczenia:</p>
--------------------	--

	1. Generowanie liczb (pseudo)losowych. 2. Rozkłady prawdopodobieństwa, generowanie liczb (pseudo)losowych z danym rozkładem prawdopodobieństwa. 3. Komputerowa generacja podstawowych procesów losowych. 4. Algorytmy stochastyczne. 5. Analiza podstawowych wielkości w opisie statystycznym i ekonomicznym. 6. Programowanie w wybranym języku programowania. 7. Wizualizacja i prezentacja wyników analiz.  Egzamin obowiązkowy
<b>Prerequisites</b>	wymagania wstępne: rachunek różniczkowy i całkowy kurs „Procesy i zjawiska losowe” podstawowa obsługa komputera kurs „Technologia informacyjna”

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
2EF_09_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; problemy podobnego typu do tych realizowanych na zajęciach (laboratorium i na wykładach)	2EF_09_1, 2EF_09_2, 2EF_09_3, 2EF_09_4, 2EF_09_5, 2EF_09_6, 2EF_09_7
2EF_09_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2 – 5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych; projekt	2EF_09_1, 2EF_09_2, 2EF_09_3, 2EF_09_4, 2EF_09_5, 2EF_09_6, 2EF_09_7
2EF_09_w_3	egzamin ustny lub pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	2EF_09_1, 2EF_09_2, 2EF_09_3, 2EF_09_4

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
2EF_09_fs_1	lecture	wykład wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem	50	2EF_09_w_3
2EF_09_fs_2	discussion classes	komputerowa analiza modeli fizycznych dla rynków finansowych; wizualizacja, prezentacja	30	praca z komputerem, realizacja projektu	50	2EF_09_w_1, 2EF_09_w_2





	oraz imprez rekreacyjnych i turystycznych. WYROBIENIE poczucia własnej wartości. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Współpraca w grupie oraz dyscyplina. Pokazać wpływ aktywności ruchowej na organizm człowieka, jego zdrowie i higienę (praca – wypoczynek).
<b>Prerequisites</b>	Dotyczy studentów aktywnie uczestniczących w zajęciach: Głównym wymogiem przyjęcia do grupy jest brak przeciwwskazań zdrowotnych. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane. lub Głównym wymogiem przyjęcia do grupy są wskazania lekarskie na określone zajęcia.

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
32-WF2_w_1	sprawdzian praktyczny	Ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.	32-WF2_K_1, 32-WF2_K_2, 32-WF2_U_1, 32-WF2_U_2, 32-WF2_W_1
32-WF2_w_2	sprawdzian praktyczny	i Sprawdzenie wiadomości dot. danej dyscypliny sportu podczas sędziowania i/lub prowadzenia dokumentacji (protokołów) meczy.	32-WF2_K_1, 32-WF2_U_1, 32-WF2_W_1, 32-WF2_W_2
32-WF2_w_3	mikrolekcja	lub Ocena wiedzy i praktycznego jej zastosowania w trakcie przeprowadzenia przez studenta fragmentu zajęć.	32-WF2_K_1, 32-WF2_K_2, 32-WF2_U_1, 32-WF2_U_2, 32-WF2_W_1
32-WF2_w_4	rozmowa kontrolna	lub Ustny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego w trakcie zajęć.	32-WF2_K_2, 32-WF2_W_2
32-WF2_w_5	sprawdzian teoretyczny	lub Pisemny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego.	32-WF2_W_3

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
32-WF2_fs_1	practical classes	Zajęcia prowadzone są z użyciem poniższych metod: 1. Oglądowe (pokaz, obserwacja) 2. Słowne (opis, objaśnienie, wyjaśnienie) 3. Praktycznego działania: - syntetyczna - nauczanie całego ruchu, - analityczna - rozbieżność ćwiczenia na fragmenty, - kompleksowa - dzielenie całości na	30			32-WF2_w_1, 32-WF2_w_2, 32-WF2_w_3, 32-WF2_w_4, 32-WF2_w_5

		fragmenty i po ich opanowaniu łączenie w całość.				
--	--	--	--	--	--	--