



Procesy stochastyczne

Karta opisu przedmiotu (sylabus)

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka i analityka danych Specjalność Inżynieria Finansowa Jednostka organizacyjna UEP Poziom kształcenia studia pierwszego stopnia (licencjackie) Forma studiów stacjonarne Profil kształcenia ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2025/2026 Kod przedmiotu UEPIADIFS.18C.6005.25 Język wykładowy Polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Blok C	
Osoba odpowiedzialna za treść sylabusa	Blanka Łęt		
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Uczestnictwo w wykładach: 30	Liczba punktów ECTS 4	

Cele uczenia się dla przedmiotu

C1	Poznanie informacji na temat procesów stochastycznych
C2	Nabycie umiejętności wykorzystania procesów stochastycznych w opisie procesów zachodzących w gospodarce ze szczególnym uwzględnieniem rynków finansowych
C3	Wykształcenie umiejętności symulacji procesów trajektorii procesów stochastycznych za pomocą Excela, w języku R i Python
C4	Wykształcenie umiejętności opisu w języku procesów stochastycznych prostych problemów z realnego świata, ich rozwiązywania i interpretacji wyników

Cele kształcenia UEP

Kod	Treść celu
CS1_1.1	student rozumie strukturę i elementy problemu gospodarczego
CS1_1.2	student właściwie wykorzystuje techniki, metody i modele analityczne
CS1_2.2	student skutecznie komunikuje się w formie ustnej i pisemnej
CS1_3.2	student stosuje etyczne standardy akademickie i biznesowe, uwzględniając aspekty środowiskowe i społeczne

Wymagania wstępne

Rachunek prawdopodobieństwa, Wprowadzenie do pakietu statystycznego R, Algorytmy i struktury danych

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy			
W1	Definiuje, co to jest proces stochastyczny i zna metody jego opisu	K1_W01, K1_W02	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach
W2	Wymienia własności najważniejszych procesów stochastycznych wykorzystywanych w opisie procesów zachodzących w gospodarce, w tym na rynkach finansowych	K1_W01, K1_W02	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami
W3	Objaśnia, jak symulować trajektorie procesów stochastycznych i wykorzystywać te symulacje w rozwiązywaniu zadań	K1_W03	Raport z wykonanych zadań komputerowych
W4	Identyfikuje, jakie są możliwości i ograniczenia opisu zjawisk finansowych w języku procesów stochastycznych	K1_W01	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach
Umiejętności			
U1	Konstruuje opis obserwowanych doświadczeń losowych w języku procesów stochastycznych	K1_U01	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach
U2	Oblicza rachunkowo lub szacuje symulacyjnie podstawowe charakterystyki procesów stochastycznych	K1_U01	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Raport z wykonanych zadań komputerowych
U3	Tworzy symulacje procesów stochastycznych za pomocą Excela, języka R i Python	K1_U01	Raport z wykonanych zadań komputerowych
U4	Sporządza opis wyników symulacji w języku matematyki i dokonuje ich interpretacji	K1_U01	Raport z wykonanych zadań komputerowych
Kompetencji społecznych			

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
K1	Ma świadomość możliwości i ograniczeń opisu probabilistycznego.	K1_K01	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach
K2	Jest zdolny do samodzielnego uzupełniania posiadanej wiedzy na temat procesów stochastycznych i ich zastosowań	K1_K01	Raport z wykonanych zadań komputerowych
K3	Jest otwarty na dyskusję na temat konstrukcji i poprawności modelu probabilistycznego	K1_K01	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach
K4	Rozwiązuje problemy probabilistyczne wykorzystując narzędzia wspomagające takie jak funkcje Excela, języka R i Python	K1_K01	Raport z wykonanych zadań komputerowych

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Cele kształcenia dla przedmiotu	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe wiadomości o procesach stochastycznych	C1, C4	W1, U1, U2, K1, K2, K3
2.	Metody opisu procesów stochastycznych. Pojęcie stacjonarnego procesu stochastycznego.	C1	W2, U2, K2, K3
3.	Proces Poissona	C1, C2, C4	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K2, K4
4.	Proces błędzenia przypadkowego i proces ruiny gracza	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1, K2, K4
5.	Proces Wienera	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K4
6.	Stochastyczne równania różniczkowe i całka stochastyczna. Procesy Itô i lemat Itô.	C1, C2	W1, W2, W4, U1, K1
7.	Arytmetyczny i geometryczny ruch Browna	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3, K4
8.	Łańcuchy Markowa. Zachowania graniczne w łańcuchach Markowa.	C1, C2, C3, C4	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K3, K4
9.	Procesy decyzyjne Markowa	C4	W3, U1, U4, K2, K3, K4
10.	Martyngały	C1, C2	W2, W4, U2

Literatura

Obowiązkowa

1. Plucińska, A., Pluciński, E. (2000). Probabilistyka : rachunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne. Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
2. Jakubowski, J., Sztencel, R. (2001). Wstęp do teorii prawdopodobieństwa. Wydawnictwo: SCRIPT

Zalecana

1. Durrett, R. (2012). Essentials of Stochastic Processes. Wydawnictwo: Springer
2. Lin, X. S. (2006). Introductory Stochastic Analysis for Finance and Insurance, Wydawnictwo: Wiley
3. Shreve, S. E. (2004). Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model. Wydawnictwo: Springer
4. Shreve, S. E. (2004). Stochastic Calculus for Finance II. Continuous-Time Models, Wydawnictwo: Springer
5. Dobrow R. (2016). Introduction to Stochastic Processes with R. Wydawnictwo: Wiley

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Metoda projektów , Wykład z prezentacją multimedialną, Dyskusja, Rozwiązywanie zadań

Metody nauczania	Sposób zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Sprawdzian pisemny z otwartymi pytaniami, Udział w dyskusji / Uczestnictwo w zajęciach, Raport z wykonanych zadań komputerowych	Warunki zaliczenia przedmiotu są podawane do wiadomości studentów przez prowadzącego na pierwszych zajęciach.

Rozliczenie punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Uczestnictwo w wykładach	30	
Przygotowanie do sprawdzianu/ kolokwium	20	
Konsultacje z prowadzącym/i zajęcia	20	
Zbieranie informacji do zadanej pracy	10	
Przygotowanie raportu	20	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100	ECTS 4.0
Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 50	ECTS 2.0
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 20	ECTS 0.5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
K1_K01	absolwent jest gotów do obiektywnej, krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności
K1_U01	absolwent potrafi poprawnie dobrać i efektywnie wykorzystywać metody i narzędzia ilościowe i informatyczne do opisu i analizy zjawisk społeczno-gospodarczych
K1_W01	absolwent zna w zaawansowanym stopniu szeroki wachlarz metod ilościowych oraz narzędzi informatycznych stosowanych w analizach zjawisk społeczno-gospodarczych
K1_W02	absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody i teorie wyjaśniające zależności pomiędzy podmiotami społecznymi i gospodarczymi
K1_W03	absolwent zna i rozumie najnowsze trendy rozwojowe i osiągnięcia z zakresu informatyki i analizy danych

Ten utwór jest dostępny na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowa (CC BY 4.0). Autor: Blanka Łęt