

**KAPITAŁ LUDZKI**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Wstęp do równań różniczkowych stochastycznych		11.1.0372	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
null			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Matematyka	forma	stacjonarne
		moduł	matematyka teoretyczna, matematyka finansowa
		specjalnościowy	
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Henryk Leszczyński; dr Hanna Wojewódka; dr Monika Wrzosek; dr Aneta Gospodarczyk; prof. dr hab. Tomasz Szarek			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 30 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
Cykl dydaktyczny			
2017/2018 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Rozwiązywanie zadań - Wykład problemowy 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Zaliczenie ćwiczeń poprzez uzyskanie ponad 50% możliwych punktów w dwóch kolokwium i zdanie egzaminu (pisemnego bądź ustnego).	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie
	Wiedza	
K_W01	+	
K_W02	+	
K_W03	+	
	Umiejętności	
K_U01	+	+
K_U04	+	+
K_U05	+	
K_U06		+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Brak.

B. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw teorii procesów stochastycznych.

Cele kształcenia

Celem wykładu jest zapoznanie uczestników z elementami analizy stochastycznej dotyczącej teorii równań stochastycznych i jej wybranych zastosowań.

Treści programowe

Pojęcie silnego i słabego rozwiązania stochastycznego równania różniczkowego, twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania w przestrzeni procesów Ito, twierdzenia Girsanowa, własności Markowa procesu dyfuzji, silna własność Markowa, generator dyfuzji, formuła Dynkina, operator charakterystyczny, równanie wsteczne Kołmogorowa, formuła Faymana-Kaca, stochastyczna zmiana czasu, problem filtrowania, proces „innowacji”, związek procesu „innowacji” z procesem Wienera, filtr Kalmana-Bucy, zastosowania stochastycznych równań różniczkowych do problemów Dirichleta i Poissona, optymalne stopowanie, twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania problemu optymalnego stopowania.

Wykaz literatury

1. Z. Brzeźniak, T. Zastawniak, "Basic Stochastic Processes", Springer, 1999.
2. J. Cyganowski, P. Kloeden, J. Ombach, "From Elementary Probability to Stochastic Differential Equations with Maple", Springer, 2002.
3. W. Feller, "Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa", t. I i II, PWN, Warszawa 1977.
4. B. Øksendal, "Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications." Springer, 2003.
5. A.D. Wentzell, "Wykłady z teorii procesów stochastycznych", PWN, Warszawa 1980.

Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)

Wiedza

1. Zna i rozumie pojęcia martyngału (pod- oraz nadmartyngału) z czasem dyskretnym i ciągłym; Zna twierdzenia oraz nierówności Doob'a;
2. Zna pojęcie adaptowalności procesu względem filtracji; Zna definicję funkcji nieantycypujących; Zna definicje przestrzeni $L_W^2[a,b]$ oraz $M_W^2[a,b]$; Zna i rozumie pojęcie funkcji skokowej; Zna twierdzenia dotyczące aproksymacji funkcji z klas $L_W^2[a,b]$, $M_W^2[a,b]$ przez funkcje skokowe;
3. Zna i rozumie definicję całki stochastycznej z funkcji skokowej; Zna podstawowe własności całki stochastycznej z funkcji skokowej;
4. Zna definicję całki stochastycznej z funkcji z klasy $L_W^2[a,b]$; Zna i potrafi udowodnić podstawowe własności stochastycznej całki nieoznaczonej;
5. Zna pojęcie różniczki stochastycznej; Zna formułę Ito;
6. Zna pojęcie stochastycznego równania różniczkowego oraz jego całkowej reprezentacji; Zna arytmetyczny oraz geometryczny ruch Browna; Zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań stochastycznych równań różniczkowych.

K_W01, K_W02, K_W03

Umiejętności

1. Potrafi stosować twierdzenia oraz nierówności Doob'a;
2. Zna pojęcie adaptowalności procesu względem filtracji; Zna definicję funkcji nieantycypujących; Zna definicje przestrzeni $L_W^2[a,b]$ oraz $M_W^2[a,b]$; Zna i rozumie pojęcie funkcji skokowej; Zna twierdzenia dotyczące aproksymacji funkcji z klas $L_W^2[a,b]$, $M_W^2[a,b]$ przez funkcje skokowe;

3. Potrafi wyznaczyć całkę stochastyczną z funkcji skokowej;
4. Zna definicję całki stochastycznej z funkcji z klasy $L^2_W[a,b]$; Zna i potrafi udowodnić podstawowe własności stochastycznej całki nieoznaczonej;
5. Zna formułę Ito i potrafi ją zastosować w pewnych szczególnych sytuacjach;
6. Zna pojęcie stochastycznego równania różniczkowego oraz jego całkowitej reprezentacji; Zna arytmetyczny oraz geometryczny ruch Browna; Zna twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań stochastycznych równań różniczkowych.

K_U01, K_U04, K_U05, K_U06

Kompetencje społeczne (postawy)**Kontakt**

hleszcz@mat.ug.edu.pl