



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Procesy stochastyczne		11.1.0371	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Matematyki			
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 Monika Wrzosek; dr Aneta Gospodarczyk; dr Poj Lertchoosakul; dr Jacek Tryba; 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.			
Termin realizacji przedmiotu			
2020/2021 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		- angielski - polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
- Rozwiązywanie zadań - Wykład problemowy		Sposób zaliczenia	
		- Zaliczenie na ocenę - Egzamin	
		Formy zaliczenia	
		- egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - kolokwium	
		Podstawowe kryteria oceny	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			
zakładany efekt kształcenia	Egzamin	Zaliczenie	Obserwacja postawy studenta
		Wiedza	
M2_W01	+		
M2_W02	+		
M2_W03	+		
		Umiejętności	
M2_U01	+	+	
M2_U02			+
M2_U03			+
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			

<p>Brak</p> <p>B. Wymagania wstępne Wiedza z Rachunku prawdopodobieństwa</p>	
<p>Cele kształcenia</p> <p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami teorii procesów stochastycznych, konstrukcją procesu Wienera i jego podstawowymi własnościami, podstawami teorii martyngałów oraz wprowadzenie do całki stochastycznej.</p>	
<p>Treści programowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definicja procesu stochastycznego; przykłady; rozkłady skończenie wymiarowe; trajektorie procesu; wersja procesu. 2. Twierdzenia Kołmogorowa (o istnieniu procesu stochastycznego, o ciągłej wersji procesu). 3. Definicja procesu Wienera; istnienie procesu Wienera; własności (prawo iterowanego logarytmu; ciągłość i nieróżniczkowalność trajektorii). 4. Warunkowa wartość oczekiwana, definicja, własności. 5. Czasy zatrzymania. Martyngały, podmartyngały, nadmartyngały. Nierówność Dooba. 6. Całka stochastyczna funkcji skokowej, definicja i własności; Całka Itô, definicja i własności. Całka nieoznaczona. Wzór Itô. Różniczka stochastyczna. 	
<p>Wykaz literatury</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z. Brzeźniak, T. Zastawniak, <i>Basic Stochastic Processes</i>, Springer 2005. • W. Feller, <i>Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa</i>, PWN 2006 • I. I. Gichman, A. W. Skorochod, <i>Wstęp do teorii procesów stochastycznych</i>, PWN, 1968. • J. Jakubowski, R. Sztencel, <i>Wstęp do teorii prawdopodobieństwa</i>, Script, 2000. • I. Karatzas, S. E. Shreve, <i>Brownian motion and stochastic calculus</i>, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1988. • F. Klebaner, <i>Introduction to Stochastic Calculus with Applications</i>, ICP 2005. • A. D. Wentzell, <i>Wykłady z teorii procesów stochastycznych</i>, PWN 1980. 	
<p>Kierunkowe efekty kształcenia</p>	<p>Wiedza</p> <p>Student zna i rozumie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definicję procesu stochastycznego oraz trajektorii procesu; • twierdzenie Kołmogorowa o istnieniu procesu stochastycznego; • twierdzenie Kołmogorowa o ciągłej wersji procesu; • definicję procesu Wienera; • prawo iterowanego logarytmu; zna prawo 0-1 Kołmogorowa; wie, że trajektorie procesu Wienera są ciągłe i nieróżniczkowalne; • definicję oraz własności warunkowej wartości oczekiwanej; • definicję filtracji oraz pojęcie adaptowalności procesu do filtracji; • definicję czasu zatrzymania; zna definicje: martyngału, podmartyngału, nadmartyngału; • nierówność Dooba; • definicję funkcji skokowej; zna definicję całki stochastycznej z funkcji skokowej względem ruchu Browna; • własności całki stochastycznej; • definicję różniczki stochastycznej; • wzór Itô; zna twierdzenie o różniczce iloczynu - M2_W02, M2_W03 • podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, które występują w poznanych twierdzeniach i ich dowodach - M2_W01 • podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu teorii miary i całki Lebesgue'a występujące w poznanych twierdzeniach i ich dowodach - M2_W01
	<p>Umiejętności</p> <p>Student potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podać jako przykład procesu stochastycznego proces Poissona, omówić jego konstrukcję oraz podać jego zastosowania; zna pojęcie rozkładu skończenie wymiarowego; • podać przykłady czasów zatrzymania; potrafi podać przykład martyngału; • podać przykłady procesów stochastycznych związanych z ruchem Browna (most Browna, arytmetyczny oraz geometryczny ruch Browna) oraz podać ich własności; • zastosować własność izometrii dla całki stochastycznej - M2_U01, M2_U02

	<ul style="list-style-type: none"> • poprawnie posługiwać się podstawowymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa oraz procesów stochastycznych - M2_U03
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student jest gotów do:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uznania ograniczenia własnej wiedzy i do dalszego kształcenia - M2_K01 • precyzyjnego formułowania pytań dotyczących procesów stochastycznych - M2_K02 • rozumienia znaczenia uczciwości intelektualnej i postępowania etycznego - M2_K04 • samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze - M2_K05 • formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych - M2_K06
<p>Kontakt</p>	
<p>Henryk.Leszczynski@mat.ug.edu.pl</p>	