



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			
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. dr hab. Tomasz Szarek; dr Poj Lertchoosakul; dr Aneta Gospodarczyk			
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			
2018/2019 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		- polski - angielski	
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	
K_W01	+		
K_W02	+		
K_W03	+		
		Umiejętności	
K_U01	+	+	
K_U02			+
K_U03			+
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne			
Brak			

<p>B. Wymagania wstępne Wiedza z Rachunku prawdopodobieństwa</p>	
<p>Cele kształcenia 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> <p>W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, PWN 2006 I. I. Gichman, A. W. Skorochod, Wstęp do teorii procesów stochastycznych, PWN, 1968. J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, 2000. I. Karatzas, S. E. Shreve, Brownian motion and stochastic calculus, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1988. A. D. Wentzell, Wykłady z teorii procesów stochastycznych, PWN 1980.</p>	
<p>Efekty kształcenia (obszarowe i kierunkowe)</p>	<p>Wiedza</p> <p>Student</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna definicje procesu stochastycznego oraz trajektorii procesu; zna warunki zgodności oraz ich związek z twierdzeniem Kołmogorowa o istnieniu procesu stochastycznego; zna twierdzenie Kołmogorowa o ciągłej wersji procesu; zna definicję procesu Wienera; zna prawo iterowanego logarytmu; zna prawo 0-1 Kołmogorowa; wie, że trajektorie procesu Wienera są ciągłe i nieróżniczkowalne; zna definicję oraz własności warunkowej wartości oczekiwanej; zna definicję filtracji oraz pojęcie adaptowalności procesu do filtracji; zna definicję czasu zatrzymania; zna definicje: martyngału, podmartyngału, nadmartyngału z czasem dyskretnym i ciągłym; zna nierówność Dooba; zna definicję procesu ośrodkowego; zna definicję funkcji nieantycypującej względem filtracji; zna pojęcia infimum oraz supremum istotnego; zna definicje klas funkcji L^2_W, M^2_W; zna definicję funkcji skokowej; zna twierdzenia dotyczące aproksymacji funkcji za pomocą funkcji skokowych; zna definicję całki stochastycznej z funkcji skokowej względem ruchu Browna; zna konstrukcję całki stochastycznej względem ruchu Browna funkcji z klasy L^2_W; zna własności całki stochastycznej; zna twierdzenie dotyczące aproksymacji całki stochastycznej; zna definicję całki nieoznaczonej; zna twierdzenie o ciągłej wersji całki nieoznaczonej funkcji z klasy L^2_W; zna definicję różniczki stochastycznej; zna formułę Itô; zna twierdzenie o różniczkę iloczynu - K_W02, K_W03 • zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, które występują w poznanych twierdzeniach i ich dowodach - K_W01 • zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z zakresu teorii miary i całki Lebesgue'a występujące w poznanych twierdzeniach i ich dowodach - K_W01
	<p>Umiejętności</p> <p>Student</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać jako przykład procesu stochastycznego proces Poissona, omówić jego konstrukcję oraz podać jego zastosowania; zna pojęcie rozkładu skończenie wymiarowego; potrafi omówić konstrukcję procesu Wienera; potrafi udowodnić własności warunkowej wartości oczekiwanej; potrafi wyznaczyć warunkową wartość oczekiwaną; potrafi podać przykłady czasów zatrzymania; potrafi podać przykład martyngału; umie podać interpretację podmartyngału

	<p>(nadmartynału, podmartynału) w terminach gry sprawiedliwej; umie podać przykłady procesów stochastycznych związanych z ruchem Browna (most Browna, arytmetyczny oraz geometryczny ruch Browna) oraz podać ich własności; potrafi udowodnić liniowość całki stochastycznej z funkcji skokowej oraz z dowolnej funkcji całkowalnej z klasy L^2_W; potrafi zastosować własność izometrii dla całki stochastycznej; potrafi pokazać, że całka nieoznaczona funkcji z klasy M^2_W jest martynałem; potrafi w szczególnych przypadkach wyznaczyć różniczkę stochastyczną oraz całkę stochastyczną; potrafi zastosować formułę Ito - K_U01, K_U02</p> <ul style="list-style-type: none"> • umie poprawnie posługiwać się podstawowymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa oraz procesów stochastycznych K_U03
Kompetencje społeczne (postawy)	
Kontakt	
Tomasz.Szarek@mat.ug.edu.pl	