

SYLABUS PRZEDMIOTU
SPECJALNOŚCIOWEGO

Autor/Autorzy sylabusa: dr hab. Łukasz Delong, prof. SGH

Sygnatura przedmiotu:

Tytuł przedmiotu	Procesy stochastyczne
-------------------------	------------------------------

Ang.	Stochastic processes
------	----------------------

Stopień studiów	Doktoranckie
-----------------	--------------

Część A

Syntetyczna charakterystyka przedmiotu:

W trakcie przedmiotu wprowadzone zostaną podstawowe i bardziej zaawansowane pojęcia z teorii procesów stochastycznych oraz narzędzia analizy stochastycznej:

- Proces Poissona, złożony proces Poissona, proces Markowa, ruch Browna, proces Lévy'ego,
- Całka Ito, formuła Ito, martyngał, twierdzenie o zamianie miary probabilistycznej, twierdzenie o reprezentacji martyngału, stochastyczne równania różniczkowe,
- Elementy sterowania stochastycznego.

Teoria i metody stochastyczne zostaną zilustrowane przykładami z ubezpieczeń i finansów.

Część B

Cele zajęć z przedmiotu:

Zapoznanie studentów z teorią procesów stochastycznych, elementami analizy stochastycznej oraz metodami stochastycznymi wykorzystywanymi w ekonomii, w szczególności ze stochastycznymi modelami cen akcji i stóp procentowych w finansach oraz stochastycznymi modelami liczby i wysokości świadczeń w ubezpieczeniach. Wykład przeznaczony dla studentów zainteresowanych zaawansowanymi metodami probabilistycznymi w ekonomii, teorią procesów stochastycznych i ich zastosowaniami.

Przedmiotowe efekty kształcenia		Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza		
W.1	Student powinien: 1. znać i rozumieć, omówione w trakcie wykładu, pojęcia z rachunku prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych,	P8S_WG
W.2	2. wymienić przykłady procesów stochastycznych oraz ich kluczowe własności,	P8S_WG
W.3	3. posiadać wiedzę na temat metod i modeli stochastycznych wykorzystywanych w ubezpieczeniach i finansach.	P8S_WG
Umiejętności		
U.1	Student powinien umieć: 1. zastosować narzędzia analizy stochastycznej w problemach wyceny i zabezpieczenia instrumentów finansowych,	P8S_UW
U.2	2. wykorzystać procesy stochastyczne do modelowania przepływów finansowych w produktach ubezpieczeniowych.	P8S_UW
U.3	3. udowodnić podstawowe własności procesów stochastycznych.	P8S_UW
Kompetencje społeczne		
K.1	1. Przedmiot pozwoli studentowi na dalsze samodzielne studiowanie metod stochastycznych w ubezpieczeniach i finansach,	P8S_KK
K.2	2. Przedmiot pozwoli studentowi na rozwinięcie kompetencji społecznych poprzez pracę i rozwiązywanie problemów w grupie.	P8S_KK
Część C		
Semestralny plan zajęć:		Słowa kluczowe
1. Wprowadzenie podstawowych pojęć z rachunku prawdopodobieństwa i teorii procesów stochastycznych		Proces Poissona, proces Markowa, ruch Browna, proces Lévy'ego, analiza stochastyczna, stochastyczne równania różniczkowe.
2. Proces Poissona i złożony proces Poissona – podstawowe własności		
3. Zastosowania procesów Poissona w ubezpieczeniach i w teorii ruiny		
4. Proces Markowa i semi-Markowa – podstawowe własności		
5. Zastosowania procesów Markowa w ubezpieczeniach		
6. Ruch Browna - podstawowe własności		
7. Podstawy analizy stochastycznej - całka Ito, formuła Ito, martyngał,		

twierdzenie o zamianie miary probabilistycznej, twierdzenie o reprezentacji martyngału	
8. Stochastyczne równania różniczkowe – przykłady i podstawowe twierdzenia	
9. Przykłady stochastycznych modeli w finansach	
10. Zastosowania analizy stochastycznej do wyceny instrumentów finansowych oraz konstrukcji strategii zabezpieczających	
11. Proces Lévy’ego – podstawowe własności i zastosowania w finansach i ubezpieczeniach	
12. Wstęp do teorii sterowania stochastycznego – problem Mertona optymalnej inwestycji i konsumpcji	

Literatura podstawowa:

1. J. Jakubowski, A. Palczewski, M. Rutkowski, Ł. Stettner, *Matematyka Finansowa*, 2006,
2. S. Shreve, *Stochastic Calculus for Finance I & II*, 2004,
3. P. Protter, *Stochastic Integration and Differential Equations*, 1990,
4. T. Rolski, H. Schmidli, V. Schmidt, J. Teugels, *Stochastic Processes for Insurance and Finance*, 2008
5. M. Koller, *Stochastic Models in Life Insurance*, 2012.

Literatura uzupełniająca:

1. Artykuły w czasopiśmie: *Insurance: Mathematics and Economics, Finance and Stochastics, Stochastic Processes and their Applications*

Część D

Prerekwizyt: Rachunek prawdopodobieństwa, procesy stochastyczne.

Liczba punktów ECTS za przedmiot: 3

Wymiar i forma zajęć	Liczba godzin
Ogółem	30
<i>w tym:</i>	
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Konwersatorium	
Laboratorium	
Trening	
Praca samodzielna plus e-learning	
E-learning	
Inne	
Elementy oceny końcowej (ogółem 100%), w tym:	
Egzamin pisemny-tradycyjny	100%
Egzamin testowy	
Egzamin ustny	
Kolokwium	
Referaty	
Ćwiczenia	

--

CZĘŚĆ E
METODY NAUCZANIA

Obszar kompetencji	Stosowane metody nauczania
Wiedza	M.1, M.5, M17, M.19
Umiejętności	M.1, M.5, M.17, M.19
Kompetencje społeczne	M.5, M.13

CZĘŚĆ F

Przedmiotowe efekty kształcenia	Metody weryfikacji (<i>sprawdziany</i>) osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia	Dokumentacja
Wiedza		
W.1	W.3	D.1
W.2	W.3	D.1
W.3	W.3	D.1
Umiejętności		
U.1	W.3	D.1
U.2	W.3	D.1
U.3	W.3	D.1
Kompetencje społeczne		
K.1	W.12	D.4
K.2	W.12	D.4

CZĘŚĆ G

NAKŁAD PRACY STUDENTA	Liczba godzin
A. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	
I. Wymiar godzinowy przedmiotu przewidziany w programie studiów	30
II. Konsultacje	15
III. Egzamin z przedmiotu	2
B. Samodzielna praca studenta	
S.1. analiza notatek (studiowanie mapy problemów)	10
S.2. studiowanie literatury	15
S.15. przygotowanie się do egzaminu końcowego	15
Razem (A+B)	87 godzin = 3 ECTS

Publikacje własne:

1. Delong, Ł., Chen, A., 2016, Asset allocation, sustainable withdrawal, longevity risk and non-exponential discounting, *Insurance: Mathematics and Economics* 71, 342-352,
2. Delong, Ł., 2013, Backward Stochastic Differential Equations with Jumps and their Actuarial and Financial Applications, *Springer, European Actuarial Academy Series*,
3. Delong, Ł., Imkeller, P., 2010, Backward stochastic differential equations with time delayed generators- results and counterexamples, *The Annals of Applied Probability* 20, 1512-1536