

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCLAWSKIEJ

PRACOWNIK/ZESPÓŁ ZGŁASZAJĄCY/REALIZUJĄCY KURS:
 KATEDRA / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Elementy wprowadzające do procesów stochastycznych

Nazwa w języku angielskim: : Introduction elements to stochastic processes

Kurs prowadzony jest w języku polskim /

Kurs przeznaczony dla wszystkich doktorantów*:

- 1) przedmiot podstawowy (matematyka, fizyka, chemia, informatyka lub inne):
- 2) przedmiot humanistyczny:
- 3) przedmiot menadżerski:
- 4) język angielski:
- 5) kurs dydaktyczny szkoły wyższej:

Kurs specjalistyczne przeznaczone dla doktorantów odbywających kształcenie

w danej dyscyplinie*:.....

- 1) przedmiot specjalistyczny w dyscyplinie naukowej:
- 2) przedmiot interdyscyplinarne z zakresu kilku dyscyplin naukowych:
- 3) seminarium w dyscyplinie lub interdyscyplinarne:

Kod przedmiotu: NFQ100128W

* zaznaczyć właściwe

	Wykład autorski	Lektorat	Seminarium	Różne formy
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			
Forma zaliczenia – na ocenę	Egzamin	Egzamin	Wygłoszenie referatu	Egzamin, hospitacje, zajęcia ewaluacyjne

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Analiza matematyczna z I /II stopnia studiów
- 2. Praktyczne opanowanie podstaw języka angielskiego

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Studenci nauczą się modelować i analizować statystyczne własności znanych układów fizycznych w obecności addytywnego oraz multiplikatywnego szumu generowanego przez proces Wienera
- C2 Studenci zapoznają się z podstawowymi pojęciami rachunku Ito
- C3 Studenci opanują umiejętność rozwiązywania prostych stochastycznych równań różniczkowych

TREŚCI PROGRAMOWE

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

Forma zajęć–wykład autorski (Wa)		Liczba godzin
Wa1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe. Procesy stochastyczne w fizyce.	2
Wa2	Ruch Browna: podstawowe pojęcia. Symulacja Monte Carlo ruchu Browna.	2
Wa3	Proces Orsteina-Uhlenbecka. Symulacja procesu O-U. Twierdzenie fluktuacyjno-dyssypacyjne. Szum Johnsona.	3
Wa4	Ruch Browna w sformułowaniu Langevina: całkowanie procesu O-U, symulacja Monte Carlo. Granica Smoluchowskiego.	2
Wa5	Brownowski rzut ukośny. Tłumiony stochastyczny oscylator harmoniczny. Stochastyczny ruch cyklotronowy.	3
Wa6	Efuzja. Stochastyczna relaksacja modelowego polimeru (model Rousea). Rozpraszanie elastyczne.	2
Wa7	Rachunek Ito. Formuła Ito: zamiana zmiennych w stochastycznych równaniach różniczkowych. Stochastyczna całka Ito.	3
Wa8	Rozwiązanie pełnego liniowego stochastycznego równania różniczkowego.	2
Wa9	Układ stochastycznych równań różniczkowych	2
Wa10	Twierdzenie Wienera-Chinczyna. Biały szum.	1
Wa11	Modelowanie multiplikatywnego szumu w układach rzeczywistych: całka Stratonowicza.	2
Wa12	Równania Fokkera-Plancka. Stacjonarne rozwiązania w jednym wymiarze. Termalizacja pojedynczej cząstki. Równanie Smoluchowskiego.	4
Wa13	Proces Poissona. Równanie „Master”	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład
N2. Laboratorium komputerowe (w czasie wykładu)
N3. Dyskusja

SZKOŁA DOKTORSKA POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ

OSIĄGANE EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Rodzaj efektu uczenia się	Kod składnika opisu efektu uczenia się	Sposób weryfikacji
Wiedza Opanowanie podstawowych pojęć związanych z ruchem Browna	P8S_WG	Egzamin pisemny, dyskusje w czasie wykładu
Wiedza Opanowanie podstawowych pojęć związanych z rachunkiem Ito oraz stochastycznymi równaniami różniczkowymi	P8S_WG	Egzamin pisemny, dyskusje w czasie wykładu
Umiejętności Analiza fluktuacji gaussowskich w modelowych układach fizycznych	P8S_UW	Egzamin pisemny, dyskusje w czasie wykładu
Umiejętności Rozwiązywanie prostych stochastycznych równań różniczkowych	P8S_UW	Egzamin pisemny, dyskusje w czasie wykładu
Umiejętności Symulacje Monte Carlo ruchu Browna	P8S_UW	Projekt komputerowy, dyskusje w czasie wykładu
Kompetencje społeczne Ma świadomość społecznej roli uczonego	P8U_K	Diskusje w czasie wykładu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] D.S. Lemons, <i>An Introduction to Stochastic Processes in Physics</i>, The Johns Hopkins University Press, 2002.</p> <p>[2] K. Jacobs, <i>Stochastic Processes for Physicists: Understanding noisy Systems</i>, Cambridge University Press, 2010.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] O. Calin, <i>An informal Introduction to Stochastic Calculus with Applications</i>, World Scientific, 2015.</p> <p>[2] C. Gardiner, <i>Stochastic Methods</i>, Springer, 2009.</p> <p>[3] A. Janicki, A. Izydorczyk, <i>Komputerowe metody w modelowaniu stochastycznym</i>, WNT, 2001.</p>

[4] Al. Papoulis, *Probability, Random Variables and Stochastic Processes*, Mc Graw-Hill, 1965;
Polskie tłumaczenie: A. Papoulis, *Prawdopodobieństwo, zmienne losowe i procesy stochastyczne*, WNT, 1972.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

prof. dr hab. Antoni C. Mituś, antoni.mitus@pwr.edu.pl