

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Wstęp do procesów stochastycznych dla fizyków
Nazwa w języku angielskim	Introduction to stochastic processes for physicists
Kierunek studiów:	Inżynieria Kwantowa
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	FZP001516
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie:

1. Analiza matematyczna z pierwszego stopnia studiów
2. Kurs fizyki ogólnej z pierwszego stopnia studiów

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć dotyczących rachunku Ito i całek stochastycznych.
- C2 Nabycie umiejętności modelowania i analizy statystycznych własności znanych układów fizycznych w obecności addytywnego oraz multiplikatywnego szumu generowanego przez proces Wienera.
- C3 Nabycie umiejętności rozwiązywania prostych stochastycznych równań różniczkowych.

C4 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych dotyczących przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- zna metody matematyczne stosowane przy opisie układów fizycznych z fluktuacjami

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi analizować zjawiska fizyczne wykorzystując poznane metody opisu teoretycznego, a także dokonywać ich analizy jakościowej i ilościowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy rachunku prawdopodobieństwa, zmienne losowe. Procesy stochastyczne w fizyce.	2
Wy2	Ruch Browna: pierwsze kroki.	2
Wy3	Ruch Browna: proces Wienera.	2
Wy4	Równanie Langevina (I). Proces Ornsteina-Uhlenbecka.	2
Wy5	Równanie Langevina (II). Fluktuacje i dyssypacja. Przejście szumu przez układ dynamiczny.	3
Wy6	Równanie Langevina (III). Całkowanie procesu Ornsteina-Uhlenbecka. Symulacja Monte-Carlo ruchu Browna.	3
Wy7	Stochastyczny oscylator harmoniczny.	2
Wy8	Poza procesy gaussowskie: rozpraszanie elastyczne.	3
Wy9	Rachunek Ito.	2
Wy10	Całki stochastyczne.	3
Wy11	Stochastyczne równania różniczkowe.	3
Wy12	Równanie Fokkera-Plancka. Równanie Smoluchowskiego.	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – forma tradycyjna.

N2. Laboratorium komputerowe (w czasie wykładu)

N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F	PEK_W01 PEK_U01 PEK_K01	Kolokwium pisemne. Dyskusje w czasie wykładu i konsultacji.
P=F (zaliczenie 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> <p>[4] Al. Papoulis, <i>Probability, Random Variables and Stochastic Processes</i>, Mc Graw-Hill, 1965; Polskie tłumaczenie: A. Papoulis, <i>Prawdopodobieństwo, zmienne losowe i procesy stochastyczne</i>, WNT, 1972.</p>		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Antoni C. Mitus Antoni.mitus@pwr.edu.pl		

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wstęp do procesów stochastycznych dla fizyków
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Inżynieria Kwantowa

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2INK_W04	C1	Wy1-12	N1,N2,N3
PEK_U01 (umiejętności)	K2INK_U07, K2INK_U08, K2INK_U13	C2, C3	Wy1-12	N1,N2,N3
PEK_K01 (kompetencje)	K2INK_K02, K2INK_K06	C4	Wy1-12	N1,N2,N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej