

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0719-2ID-C27-PS	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Procesy stochastyczne w fizyce</i> <i>Stochastic processes in physics</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Inżynieria danych
1.2. Forma studiów	stacjonarne
1.3. Poziom studiów	studia I stopnia
1.4. Profil studiów*	ogólnoakademicki
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	Tadeusz Kosztolowicz
1.6. Kontakt	tadeusz.kosztolowicz@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	polski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawowe wiadomości z algebry i analizy matematycznej, w tym rachunek macierzowy, liczby zespolone, funkcje elementarne, ciągi, szeregi, rachunek różniczkowy i całkowy.

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	wykład, konwersatorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	zajęcia w pomieszczeniach dydaktycznych UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	wykłady – zaliczenie z oceną, konwersatorium – zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	wykład, konwersatorium	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. A. Papoulis, Prawdopodobieństwo, zmienne losowe i procesy stochastyczne, WNT Warszawa 1972 2. M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN Warszawa 1969
	uzupełniająca	1. T. Kosztolowicz, Zastosowania równań różniczkowych z pochodnymi ułamkowymi do opisu subdyfuzji, Wyd. UJK 2008 2. N.G. van Kampen, Procesy stochastyczne w fizyce i chemii, PWN Warszawa 1990 3. W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, tom I i II, PWN Warszawa 1978

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykład: C1. Zapoznanie z pojęciem procesu stochastycznego. C2. Przedstawiane modeli procesów stochastycznych i ich wykorzystania w modelowaniu konkretnych procesów fizycznych. C3. Zapoznanie z metodami rozwiązywania równań występujących w modelach stochastycznych. Ćwiczenia: C4. Nabycie umiejętności wyznaczania rozkładów zmiennych losowych opisujących proces stochastyczny. C5. Nabycie umiejętności tworzenia prostych modeli stochastycznych. C6. Nabycie umiejętności rozwiązywania równań dyfuzji normalnej i anomalnej.
4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć) Wykłady Definicja, przykłady procesów w układach dyskretnych i ciągłych. Funkcje zmiennych losowych. Transformaty Fouriera i Laplace'a. Funkcja charakterystyczna. Korelacja i widmo mocy, analiza harmoniczna procesów stochastycznych. Procesy stacjonarne. Procesy Markowa i procesy niemarkowskie. Równanie Chapmana-Kołmogorowa. Modele procesów stochastycznych w naukach fizycznych. Procesy urodzin i śmierci. Modele procesów rozpadu substancji promieniotwórczych. Model Malthusa-Verhulsta wzrostu populacji. Modele ruchów Browna. Procesy dyfuzji i dyfuzji z reakcjami chemicznymi. Stabilne rozkłady prawdopodobieństwa, rozkłady „gruboogonowe”. Modele dyfuzji anomalnej: subdyfuzji i superdyfuzji. Definicja i własności pochodnych rzędu ułamkowego. Zastosowania równań różniczkowych z pochodnymi ułamkowymi do opisu wybranych procesów fizycznych, w szczególności procesów dyfuzji anomalnej, interpretacja stochastyczna tych równań.

Konwersatorium Wyznaczanie rozkładów prawdopodobieństw zmiennych losowych i ich czasowej ewolucji dla wybranych procesów stochastycznych. Wyznaczanie funkcji charakterystycznych oraz ich użycie do wyznaczania czasowej ewolucji parametrów opisujących rozkłady zmiennych losowych. Wyznaczanie rozkładów dla funkcji zmiennych losowych. Analiza procesów stochastycznych pod kątem sprawdzenia czy dany proces jest procesem Markowa. Rozwiązywanie równań dyfuzji normalnej i anomalnej metodą transformat Laplace'a i Fouriera.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY :		
W01	zna podstawowe pojęcia i modele procesów stochastycznych	ID1A_W02 ID1A_W11 ID1A_W12
W02	zna podstawowe metody tworzenia modeli procesów stochastycznych i rozwiązywania równań występujących w tych modelach	ID1A_W02 ID1A_W11 ID1A_W12
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI :		
U01	umie wyznaczyć zmienne w czasie rozkłady zmiennych losowych opisujących konkretne procesy stochastyczne	ID1A_U01 ID1A_U05 ID1A_U12
U02	umie dokonywać interpretacji procesów opisanych rozkładami prawdopodobieństw zmiennych losowych	ID1A_U08 ID1A_U12 ID1A_U13
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH :		
K01	potrafi określić priorytety służące realizacji zadania	ID1A_K01 ID1A_K03

Efekty przedmiotowe (symbol)	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	P	W	C	P	W	C	P	W	C	P	W	C	P
W01	+				+			+						+	
W02	+				+			+						+	
U01	+				+			+			+			+	
U02	+				+			+			+			+	
K01								+			+				

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
wykład (W)	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani
	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania
konwersatorium (C)*	3	co najmniej 50% i nie więcej niż 60% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskania
	3,5	ponad 60% i nie więcej niż 70% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani
	4	ponad 70% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani

	4,5	ponad 80% i nie więcej niż 80% łącznej liczby punktów możliwych do uzyskani
	5	ponad 90% liczby punktów możliwych do uzyskania

4. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	
Udział w wykładach*	30	
Udział w ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach*	30	
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	40	
Przygotowanie do ćwiczeń	15	
Przygotowanie do kolokwium	25	
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	100	
PUNKTY ECTS za przedmiot	4	

*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....