



Kierunek studiów	Informatyka
Profil	Praktyczny
Stopień studiów	2-go stopnia
Forma studiów	niestacjonarne

Sylabus przedmiotu Procesy stochastyczne

1. Dane podstawowe

Status programowy przedmiotu	Blok A: Modele systemów
Rodzaj przedmiotu	Obligatoryjny
Kod przedmiotu	MZ-STO-ZP
Rok studiów	1
Semestr	2
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	dr Jan Nawrocki
Język wykładowy	polski

2. Wymiar godzin i forma zajęć

Rodzaj	Liczba godzin
Wykład	16
Razem godzin	16

3. Cele przedmiotu

Kod	Cel
CP1	Uzyskanie wiedzy o łańcuchach Markowa: macierz stochastyczna i jej własności macierz przejścia i równość Markowa twierdzenie ergodyczne Markowa i wyznaczanie prawdopodobieństw granicznych równanie Chapmanna-Kołmogorowa.
CP2	Zapoznanie się z procesami stochastycznymi i ich charakterystykami: definicja procesu stochastycznego realizacja procesu stochastycznego klasyfikacja procesów stochastycznych dystrybuanta procesu stochastycznego parametry procesu stochastycznego - wartość średnia, korelacja, kowariancja i wariancja.
CP3	Uzyskanie wiedzy o procesach stacjonarnych w ścisłym sensie i w szerszym sensie i o wyznaczaniu charakterystyk procesów stacjonarnych. Zapoznanie się z procesami Gaussa przekształceniami liniowymi procesu stochastycznego i jego charakterystykami definicją ciągłości oraz pochodnej procesu w sensie średniokwadratowym warunkiem różniczkowalności procesu stochastycznego wartością średnią, funkcją kowariancyjną oraz wariancją pochodnej procesu.
CP4	Uzyskanie wiedzy o całce oznaczonej i wyznaczaniu jej charakterystyk na podstawie charakterystyk danego procesu wejściowego. Zapoznanie się z całką i pochodną procesu stacjonarnego i wyznaczaniem charakterystyk takich procesów.
CP5	Uzyskanie wiedzy o analizie spektralnej procesu stochastycznego: przedstawienie spektralne procesu stochastycznego ze skończonym lub przeliczalnym widmem dyskretnym przedstawienie spektralne procesu o widmie ciągłym funkcja widmowa oraz gęstość widmowa procesu stochastycznego.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Rachunek macierzy. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa, w szczególności parametry rozkładu zmiennych losowych.

5. Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-W1	wiedzę o łańcuchach Markowa: macierz stochastyczna i jej własności macierz przejścia i równość Markowa twierdzenie ergodyczne Markowa i wyznaczanie prawdopodobieństw granicznych równanie Chapmanna-Kołmogorowa.	CP1	IK7_W04

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-W2	wiedzę o procesach stochastycznych i ich charakterystykach. Zna parametry procesu stochastycznego (wartość średnia, korelacja, kowariancja i wariancja).	CP2	IK7_W04
EU-W3	wiedzę o procesach stacjonarnych w ścisłym sensie i w szerszym sensie i o wyznaczaniu charakterystyk procesów stacjonarnych. Zna procesy Gaussa i przekształcenia liniowe procesu stochastycznego. Posiada wiedzę o wyznaczaniu wartości średniej, funkcji kowariancyjnej oraz wariancji pochodnej procesu.	CP3	IK7_W04
EU-W4	wiedzę o całce oznaczonej i wyznaczaniu jej charakterystyk na podstawie charakterystyk danego procesu wejściowego. Zna całkę i pochodną procesu stacjonarnego i wyznaczanie charakterystyk takich procesów.	CP4	IK7_W04
EU-W5	wiedzę o analizie spektralnej procesu stochastycznego. Zna przedstawienie spektralne procesu stochastycznego ze skończonym lub przeliczalnym widmem dyskretnym przedstawienie spektralne procesu o widmie ciągłym funkcję widmowa oraz gęstość widmowa procesu stochastycznego.	CP5	IK7_W04

Umiejętności

Kod	Student potrafi:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-U1	analizować macierz stochastyczna, zastosować twierdzenie ergodyczne Markowa do wyznaczanie prawdopodobieństw granicznych oraz stosować równanie Chapmana-Kołmogorowa.	CP1	IK7_U01, IK7_U02
EU-U2	wyznaczyć charakterystyki procesu stochastycznego (wartość średnia, korelacja, kowariancja i wariancja).	CP2	IK7_U01, IK7_U02
EU-U3	określić proces stacjonarny w ścisłym sensie i w szerszym sensie i o wyznaczyć charakterystyki procesów stacjonarnych. Potrafi wyznaczyć charakterystyki procesu Gaussa. Umie wyznaczyć wartość średnią, funkcję kowariancyjną oraz wariancję pochodnej procesu.	CP3	IK7_U01, IK7_U02
EU-U4	wyznaczyć charakterystyki całki i pochodnej procesu stacjonarnego.	CP4	IK7_U01, IK7_U02
EU-U5	określić przedstawienie spektralne procesu stochastycznego ze skończonym lub przeliczalnym widmem dyskretnym oraz przedstawienie spektralne procesu o widmie ciągłym. Potrafi wyznaczyć funkcję widmową oraz gęstość widmową procesu stochastycznego.	CP5	IK7_U01, IK7_U02

Kompetencje

Kod	Student jest gotów do:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-K1	zrozumienia znaczenia procesów stochastycznych do opisu procesów rzeczywistych. Rozumie potrzebę stosowania takich metod np. w teorii sygnałów	CP1, CP2, CP3, CP4, CP5	IK7_K02

6. Treści programowe

Kod	Tematyka	wykład	Realizuje efekt
TP1	Łańcuchy Markowa. Macierz stochastyczna i jej własności. Macierz przejścia. Równość Markowa. Przykłady wyznaczania macierzy Mn. Twierdzenie ergodyczne Markowa. Wyznaczanie prawdopodobieństw granicznych. Równanie Chapmana-Kołmogorowa.	4	EU-K1, EU-U1, EU-W1

Kod	Tematyka	wykład	Realizuje efekt
TP2	Procesy stochastyczne i ich charakterystyki. Definicja procesu stochastycznego, realizacja procesu stochastycznego. Klasyfikacja procesów stochastycznych. Dystrybucja procesu stochastycznego. Parametry procesu stochastycznego: wartość średnia, korelacja, kowariancja i wariancja. Przykłady.	3	EU-K1, EU-U2, EU-W2
TP3	Procesy stacjonarne w ścisłym sensie i jego własności dla $n=1$ i $n=2$. Procesy stacjonarne w szerszym sensie. Wyznaczanie charakterystyk procesów stacjonarnych. Procesy Gaussa, gęstość i charakterystyki procesu normalnego, przykłady. Przekształcenia liniowe procesu stochastycznego i jego charakterystyki, gdy dane są charakterystyki procesu wejściowego. Definicja ciągłości oraz pochodnej procesu w sensie średniokwadratowym. Warunek różniczkowalności procesu stochastycznego. Wartość średnia, funkcja kowariancyjna oraz wariancja pochodnej procesu. Przykłady wyznaczania charakterystyk pochodnej danego procesu stochastycznego.	3	EU-K1, EU-U3, EU-W3
TP4	Całka oznaczona procesu stochastycznego. Całka jako funkcja górnej granicy całkowania oraz wyznaczanie jej charakterystyk na podstawie charakterystyk danego procesu wejściowego. Całka i pochodna procesu stacjonarnego, przykłady wyznaczania charakterystyk. Wyznaczanie wariancji procesu stochastycznego.	3	EU-U4, EU-W4
TP5	Elementy analizy spektralnej procesu stochastycznego. Przedstawienie spektralne procesu stochastycznego ze skończonym lub przeliczalnym widmem dyskretnym. Przedstawienie spektralne procesu o widmie ciągłym. Funkcja widmowa oraz gęstość widmowa procesu stochastycznego, własności.	3	EU-K1, EU-U5, EU-W5

Razem godzin: 16

7. Metody kształcenia

Kod	Metoda
MK1	rozwiązywanie zadań domowych
MK2	wykład wsparty prezentacją komputerową

8. Nakład pracy studenta

Aktywność studenta	Obciążenie
Przygotowanie do egzaminu	20
Rozwiązywanie zadań domowych	16
studiowanie podręcznika	24
Praca z nauczycielem związana z: wykład	16
Liczba punktów ECTS (1 punkt=25h)	3
Procentowy udział pracy własnej studenta w sumarycznym obciążeniu studenta	78,95%
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	76

9. Status zaliczenia przedmiotu

Egzamin w formie pisemnej składa się z 5. zadań o łącznej sumie punktów 75.

Forma studiów	Egzamin	Praca egzaminacyjna	Zaliczenie	Praca zaliczeniowa
niestacjonarne	×			

10. Metody weryfikacji efektów uczenia się

Składowe oceny końcowej

Forma sprawdzenia	Wybrana forma	Punktacja	Realizuje efekt
Egzamin pisemny	×	75	EU-K1, EU-U5, EU-U4, EU-U3, EU-U2, EU-U1, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2, EU-W1
Egzamin ustny			
Sprawdzian pisemny			
Zaliczeniowy przegląd prac			
Referat pisemny			
Referat ustny			
Kolokwium			
Praca domowa	×	20	EU-K1, EU-U5, EU-U4, EU-U3, EU-U2, EU-U1, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2, EU-W1
Miniprojekt			
Praca na zajęciach			
Projekt z dokumentacją			
Ustna prezentacja projektu			
Obecność na zajęciach	×	5	EU-K1, EU-U5, EU-U4, EU-U3, EU-U2, EU-U1, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2, EU-W1
Sprawdzian ustny			
Kartkówka			
Aktywność na zajęciach			
Egzaminacyjny przegląd prac			
Sprawozdanie z praktyki zawodowej			
Prezentacja indywidualna			
Prezentacja zespołowa			

Zasady wyliczania oceny z przedmiotu

Zakres punktów	Ocena
0 – 40	2,0
41 – 50	3,0
51 – 60	3,5
61 – 70	4,0
71 – 80	4,5
81 – 100	5,0

11. Macierz realizacji przedmiotu

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU-W1	CP1	TP1	MK1, MK2
EU-W2	CP2	TP2	MK1, MK2
EU-W3	CP3	TP3	MK1, MK2
EU-W4	CP4	TP4	MK1, MK2
EU-W5	CP5	TP5	MK1, MK2
EU-U1	CP1	TP1	MK1, MK2
EU-U2	CP2	TP2	MK1, MK2
EU-U3	CP3	TP3	MK1, MK2
EU-U4	CP4	TP4	MK1, MK2
EU-U5	CP5	TP5	MK1, MK2
EU-K1	CP1, CP2, CP3, CP4, CP5	TP1, TP2, TP3, TP5	MK1, MK2

12. Odniesienie efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Efekty kształcenia dla kierunku studiów	Charakterystyki drugiego stopnia w obszarze kształcenia
EU-W1	IK7_W04	P7S_WG
EU-W2	IK7_W04	P7S_WG
EU-W3	IK7_W04	P7S_WG
EU-W4	IK7_W04	P7S_WG
EU-W5	IK7_W04	P7S_WG
EU-U1	IK7_U01, IK7_U02	P7S_UW
EU-U2	IK7_U01, IK7_U02	P7S_UW
EU-U3	IK7_U01, IK7_U02	P7S_UW
EU-U4	IK7_U01, IK7_U02	P7S_UW
EU-U5	IK7_U01, IK7_U02	P7S_UW
EU-K1	IK7_K02	P7S_KK

13. Literatura

Literatura podstawowa

1. A. Plucińska, E Pluciński, Probabilistyka. Racunek prawdopodobieństwa, statystyka matematyczna, procesy stochastyczne, WNT, 2000
2. J. Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, 2001

Literatura uzupełniająca

1. A. Janicki, A Izydorczyk, Komputerowe metody w modelowaniu stochastycznym, WNT, 2001

Strony WWW

1. L. Kowalski, Procesy stochastyczne (wybrane zagadnienia), statystyka.rezolwenta.eu.org/Materiały/procesy-2005.pdf

14. Informacje o nauczycielach akademickich

Osoby odpowiedzialne za przedmiot

1. dr Jan Nawrocki

Osoby prowadzące przedmiot

1. dr Jan Nawrocki