



11120-23-C

ECTS: 5

CYKL: 2015Z

PROCESY STOCHASTYCZNE
STOCHASTIC PROCESSES**TREŚCI MERYTORYCZNE****ĆWICZENIA:**

Łańcuchy Markowa: macierz stochastyczna, klasyfikacja stanów, łańcuchy okresowe, stany chwilowe i powracające, błądzenie losowe, stacjonarność i ergodyczność. Procesy Poissona: podstawowe własności i bezpośrednia konstrukcja, pole losowe, złożony, warunkowy i mieszany proces Poissona. Procesy Wienera: podstawowe własności, nierówność Leviego, ciągłość trajektorii, zasada odbicia, prawo iterowanego logarytmu, prawo zero-jedynkowe

WYKŁADY:

Definicja procesu stochastycznego i znaczenie teorii dla innych dyscyplin wiedzy. Klasy procesów stochastycznych: procesy gaussowskie, procesy o przyrostach niezależnych, procesy o przyrostach ortogonalnych, procesy stacjonarne i procesy stacjonarne w szerszym sensie. Skończone łańcuchy Markowa, klasyfikacja stanów, twierdzenie ergodyczne. Błądzenie losowe po kracie. Proces Poissona, proces Wienera-Levyego i ruchy Browna. Całka stochastyczna względem procesu Wienera. Stochastyczne równania różniczkowe i ich rozwiązania stacjonarne.

CEL KSZTAŁCENIA:

Zrozumienie modelowania zjawisk z różnych dziedzin przez procesy stochastyczne. Umiejętność rozpoznawania różnych rodzajów procesów stochastycznych. Zrozumienie sensu i znaczenia rozkładu stacjonarnego, a również jego niejednoznaczności, lub jego braku w przypadku łańcuchów Markowa z nieskończoną ilością stanów.

OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU W ODNIESIENIU DO OBSZAROWYCH I KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Symbole ef. obszarowych:

X2A_K01++, X2A_K02++, X2A_K05++, X2A_K06++, X2A_U02++
+, X2A_U04+++, X2A_U06+++, X2A_U07+, X2A_W01+,
X2A_W02+++, X2A_W03+,

Symbole ef. kierunkowych:

K2_K01++, K2_K02++, K2_K03+++, K2_K05++, K2_U18+++,
K2_W02++, K2_W04+++, K2_W05+, K2_W07+,**EFEKTY KSZTAŁCENIA:****Wiedza**

W1 - Ma podstawową wiedzę z teorii procesów stochastycznych.

W2 - Zna pojęcie procesu stochastycznego i pojęcie trajektorii.

W3 - Zna i rozumie pojęcie stacjonarności.

W4 - Zna pojęcie procesu Markowa, Poissona, Wienera.

W5 - Zna i rozumie pojęcie pochodnej i całki stochastycznej, rozumie znaczenie tych pojęć w naukach doświadczalnych.

Umiejętności

U1 - Potrafi formułować i rozwiązywać problemy z zakresu teorii procesów stochastycznych.

U2 - Potrafi wyznaczać podstawowe parametry procesu stochastycznego

U3 - Potrafi rozpoznawać rodzaje procesów stochastycznych

U4 - Potrafi obliczać (w prostych przypadkach) pochodną i całkę stochastyczną procesu.

Kompetencje społeczne

K1 - Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.

K2 - Bierze udział w poszczególnych etapach grupowego rozwiązywania problemów matematycznych i aktywnie uczestniczy w omawianiu aparatu matematycznego wybranego do rozwiązania tych problemów.

K3 - Ma świadomość znaczenia nauk ścisłych dla rozwoju innych dziedzin nauki.

LITERATURA PODSTAWOWA

1) Iwanik A., Miesiewicz J.K., 2010r., "Wykłady z procesów stochastycznych z zadaniami. Część pierwsza", wyd. SCRIPT, 2) Jakubowski J., Sztencel R., 2010r., "Wstęp do teorii prawdopodobieństwa", wyd. SCRIPT, 3) Wenzel A.D., 1980r., "Wykłady z teorii procesów stochastycznych", wyd. PWN, 4) Kowalenko I.N., Kuzniecowa N.J., Szurienko W.M., 1989r., "Procesy stochastyczne. Poradnik.", wyd. PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1) Billingsley P., 2019r., "Prawdopodobieństwo i miara", wyd. PWN, 2) Hoel P.G., Port S.C., Stone Ch.J., 1972r., "Introduction to stochastic processes", wyd. Waveland Press.

Przedmiot/moduł:

Procesy stochastyczne

Obszar kształcenia:

Obszar nauk ścisłych

Status przedmiotu: Fakultatywny**Grupa przedmiotów:** C - przedmioty specjalnościowe**Kod ECTS:** 11120-23-C**Kierunek studiów:** Matematyka**Specjalność:** Matematyka stosowana**Profil kształcenia:****Forma studiów:** Stacjonarne**Poziom studiów:** Drugiego stopnia/
magisterskie**Rok/semestr:** 2 / 3**Rodzaje zajęć:**

Ćwiczenia, Wykład

Liczba godzin w sem/tyg.: Ćwiczenia: 30,
Wykład: 30**Formy i metody dydaktyczne:**

Ćwiczenia(K1, K2, K3, U1, U2, U3, U4, W1, W2, W3, W4, W5) : Ćwiczenia audytoryjne - ilustracja treści wykładów zadaniami (U1, U2, U3, U4, K2), Wykład(K1, K2, K3, U1, U2, U3, U4, W1, W2, W3, W4, W5) : Wykład - wykłady informacyjne, prezentacje multimedialne (W1, W2, W3, W4, W5, K1, K3)

Forma i warunki weryfikacji efektów:

ĆWICZENIA: Sprawdzian pisemny - Dwa kolokwia pisemne - weryfikacja, kształtowanych w trakcie ćwiczeń, umiejętności i kompetencji w oparciu o samodzielne rozwiązywanie zadań Skala ocen: 51%-60% - dostateczny, 61%-70% - dostateczny plus, 71-80% dobry, 81%-90% - dobry plus, 91%-100% - bardzo dobry. (K1, K2, K3, U1, U2, U3, U4, W1, W2, W3, W4, W5) ;ĆWICZENIA: Ocena pracy i współpracy w grupie - Uwzględnienie aktywnego udziału studenta w rozwiązywaniu problemów formułowanych w trakcie ćwiczeń. (null) ;WYKŁAD: Egzamin ustny - Pytanie kontrolne dotyczące testu przeprowadzonego podczas egzaminu pisemnego w razie wątpliwości co do oceny. (K1, K2, K3, U1, U2, U3, U4, W1, W2, W3, W4, W5) ;WYKŁAD: Egzamin pisemny - Test wielokrotnego wyboru, test wyboru tak/nie, ustrukturyzowane pytania - test uwzględni również zadania otwarte z luką i zadania otwarte krótkiej odpowiedzi; weryfikacja wiedzy nabytej podczas wykładów oraz ukształtowanych podczas ćwiczeń, umiejętności i kompetencji. Skala ocen: 51%-60% - dostateczny, 61%-70% - dostateczny plus, 71-80% dobry, 81%-90% - dobry plus, 91%-100% - bardzo dobry. (K1, K2, K3, U1, U2, U3, U4, W1, W2, W3, W4, W5)

Liczba pkt. ECTS: 5**Język wykładowy:** polski**Przedmioty wprowadzające:**

Analiza matematyczna, Rachunek prawdopodobieństwa, Analiza funkcjonalna

Wymagania wstępne:

Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej rachunku prawdopodobieństwa i analizy funkcjonalnej

Nazwa jednostki org. realizującej przedmiot:

Katedra Analizy i Równań Różniczkowych,

Osoba odpowiedzialna za realizację przedmiotu:

dr hab. Artur Siemaszko, prof. UWM

Osoby prowadzące przedmiot:

Uwagi dodatkowe:

Szczegółowy opis przyznanej punktacji ECTS - część B

11120-23-C
ECTS:5
CYKL: 2015Z

PROCESY STOCHASTYCZNE **STOCHASTIC PROCESSES**

Na przyznaną liczbę punktów ECTS składają się:

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim:

- udział w: ćwiczenia	30 godz.
- udział w: wykład	30 godz.
- konsultacje	2 godz.
	62 godz.

2. Samodzielna praca studenta:

- przyswajanie treści podanych na wykładzie na podstawie notatek i literatury. rozwiązywanie zadań i problemów z podręczników.	78 godz.
	78 godz.

1 punkt ECTS = 25-30 godz. pracy przeciętnego studenta, liczba punktów ECTS = 140 h : 28 h/ECTS = 5,00 ECTS
średnio: **5 ECTS**

- w tym liczba punktów ECTS za godziny kontaktowe z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego:	2,21 punktów ECTS,
- w tym liczba punktów ECTS za godziny realizowane w formie samodzielnej pracy studenta:	2,79 punktów ECTS,