

Procesy stochastyczne 2 - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Procesy stochastyczne 2
Kod przedmiotu	11.1-WK-MATD-PS2-Ć-S14_pNadGenUXCK8
Wydział	Wydział Matematyki, Informatyki i Ekonometrii
Kierunek	Matematyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	drugiego stopnia z tyt. magistra
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	7
Występuje w specjalnościach	Matematyka z informatyką w finansach i ubezpieczeniach
Typ przedmiotu	obieralny
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	prof. dr hab. Jerzy Motyl

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Ćwiczenia	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Wykład	30	2	-	-	Egzamin

Cel przedmiotu

Po ukończeniu kursu procesów stochastycznych 2 student powinien być przygotowany do samodzielnego studiowania zagadnień praktycznych i teoretycznych wymagających znajomości tego przedmiotu.

Wymagania wstępne

Zaliczony przedmiot rachunek prawdopodobieństwa.

Zakres tematyczny

Wykład

Zagadnienia wstępne (10 godz.):

1. Miejsce i rola teorii procesów stochastycznych w rozwiązywaniu problemów praktycznych: zagadnienie wzrostu populacji, ruch Browna, teoria sygnałów (4 godz.).
2. Podstawowe pojęcia i własności z teorii zmiennych losowych, elementy analizy stochastycznej (1 godz.).
3. Procesy stochastyczne: definicje i podstawowe własności, twierdzenie Kołmogorowa (2 godz.).
4. Proces Wienera: istnienie, konstrukcja i podstawowe własności (3 godz.).

Elementy stochastycznej analizy średniokwadratowej (20 godz.):

1. Proces II rzędu (Hilberta) i jego interpretacja w języku analizy funkcjonalnej. Rodzaje zbieżności procesu stochastycznego i związki między nimi (2 godz.).
2. Ciągłość i różniczkowalność średniokwadratowa procesu Hilberta (6 godz.).
3. Średniokwadratowe całki Riemanna i Lebesgue'a (2 godz.).
4. Kryteria całkowalności średniokwadratowej (4 godz.).
5. Wahanie funkcji, proces stochastyczny o wahanii skończonym (2 godz.).
6. Twierdzenia o istnieniu całek Riemanna-Stieltjesa i Lebesgue'a-Stieltjesa „po trajektoriach” (2 godz.)
7. Związki z całkami średniokwadratowymi (2 godz.).

Stochastyczna całka Itô (15 godz.):

1. Filtracja generowana przez proces Wienera i procesy adaptowalne (1 godz.).
2. Procesy proste i całki z procesu prostego względem procesu Wienera (2 godz.).
3. Zbieżność procesów prostych do procesu z $M[a,b]$ i zbieżność całek z procesów prostych w $L^2(\Omega)$ (2 godz.).
4. Stochastyczna całka Itô dla procesu z klasy $M[a,b]$ i jej własności (2 godz.).
5. Różniczka stochastyczna, formuła Itô i jej zastosowania (4 godz.).
6. Informacja o stochastycznych równaniach różniczkowych (4 godz.).
7. **Ćwiczenia**
8. Badanie parametrów i własności zmiennych losowych (1 godz.).
9. Procesy stochastyczne: badanie podstawowych własności (2 godz.).
10. Badanie różnych typów zbieżności procesów stochastycznych (2 godz.).

- 11. Badanie ciągłości i różniczkowalności średniokwadratowej wybranych procesów Hilberta (2godz.).
- 12. Obliczanie różniczek stochastycznych różnych procesów (2godz.).
- 13. Stosowanie formuły Itô (2 godz.).
- 14. Rozwiązanie stochastycznych równań różniczkowych (2 godz.).
- 15. Kolokwium. (2 godz.).

Metody kształcenia

Tradycyjny wykład; ćwiczenia, w ramach których studenci rozwiązują zadania;

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Student posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta.	• K_U09	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych.	• K_K04	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	• Ćwiczenia
Student ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej.	• K_W04	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych.	• K_U03	• egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne	• Wykład
Student w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki.	• K_U14	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	• Ćwiczenia
Student zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	• K_K01	• bieżąca kontrola na zajęciach • kolokwium • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach	• Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Kolokwium z zadaniami o zróżnicowanym stopniu trudności, pozwalającymi na ocenę, czy student osiągnął efekty kształcenia w stopniu minimalnym.

Na ocenę z przedmiotu składa się ocena z ćwiczeń (40%) i ocena z egzaminu (60%). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z ćwiczeń. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z ćwiczeń i egzaminu.

Literatura podstawowa

- 1. R. Lipcer, A. Szirajew, Statystyka procesów stochastycznych, PWN 1981.
- 2. K. Sobczyk, Stochastyczne równania różniczkowe, WNT 1996.
- 3. M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN 1958.

Literatura uzupełniająca

- 1. E. Parzen, Stochastic processes, Holden-Day Inc. 1962,
- 2. C.W. Gardiner, Handbook of stochastic methods for Physics, Chemistry and the Natural Sciences, Springer-Verlag 1985.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr Alina Szelecka (ostatnia modyfikacja: 05-05-2021 13:36)