

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 2020/2021

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: 05-06-2020 12:21)