POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Operatory Markowa na gęstościach i ich stabilność, PG_00069115		
Kierunek studiów	Matematyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Tomasz Szarek	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45

W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0

Aktywność studenta i liczba godzin pracy

Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
Liczba godzin pracy studenta	45	6.0	49.0	100

Cel przedmiotu

podanie podstawowych technik badania stabilności układów dynamicznych działających na gęstościach

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_U10] umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania, potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy, umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych, umie modelować i rozwiązywać problemy dyskretne	Potrafi zasymulować rozkłady gęstości dla rozmaitych modeli stochastycznych.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
[K6_W03] rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	Potrafi stworzyć i zanalizować prosty model stochastyczny opisywany operatorem Markowa.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
[K6_U05] potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych, umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	Potrafi wyjaśniać zależności funkcyjne wyrażane przez operator Markowa działający na gęstościach - funkcjach L^1	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania

<table>
<tr><td>Treści przedmiotu</td><td>Treści przedmiotu - wykład

Zdefiniujemy operator Markowa działający na gęstości i pokażemy jego związek z przekształceniami przez dowolną funkcję losowo wybranych punktów odcinkami (tzw. Operator Frobeniusa- Podamy warunki na to, że ewolucja rozkładu punktów będzie zmierzała do pewnego rozkładu - będzie to tzw. Twierdzenie o funkcji dolnej. W dalszej części będziemy przy pomocy tego narzędzia badali rozmaite modele fizyczne, biologiczne i medyczne pokazując ich stabilność.

Treści przedmiotu - projekt

Zdefiniujemy operator Markowa działający na gęstości i pokażemy jego związek z przekształceniami przez dowolną funkcję losowo wybranych punktów odcinkami (tzw. Operator Frobeniusa- Podamy warunki na to, że ewolucja rozkładu punktów będzie zmierzała do pewnego rozkładu - będzie to tzw. Twierdzenie o funkcji dolnej. W dalszej części będziemy przy pomocy tego narzędzia badali rozmaite modele fizyczne, biologiczne i medyczne pokazując ich stabilność.</td></tr>
<tr><td>Wymagania wstępne i dodatkowe</td><td>Znajomość podstaw analizy matematycznej</td></tr>
<tr><td>Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się</td><td>
<table>
<tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr>
<tr><td>Kolokwium</td><td>50.0%</td><td>50.0%</td></tr>
<tr><td>Projekt</td><td>0.0%</td><td>50.0%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Zalecana lista lektur</td><td>
<table>
<tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td>A. Lasota, M. Mackey ,,Chaos, Fractals, and Noise”, Springer, 1994

A. Bobrowski, T. Szarek, ,,Lower bound technique in the theory of Markov operators”, książka w przygotowaniu

T. Sękowski ,,Zagadnienie Matematycznej Teorii Chaosu”, Wydawnictwo UMCS 2007.</td></tr>
<tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td>A. Boyarsky, P. Góra ,,Laws of Chaos”, Birkhauser 1997</td></tr>
<tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</td><td>Co to jest operator Markowa?

Jaki jest jego związane z operatorem przejścia dla układów deterministycznych z losowymi warunkami początkowymi ?

Co to jest stabilność układu?

Jak definiujemy asymptotyczną periodyczność układu?</td></tr>
<tr><td>Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu</td><td>Nie dotyczy</td></tr>
</table>

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.