



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teoria bifurkacji w równaniach różniczkowych, PG_00021514						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Analizy Nieliniowej i Statystyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Robert Krawczyk					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Robert Krawczyk					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		5.0		35.0	100
Cel przedmiotu	Celem wykładu jest przybliżenie słuchaczom podstawowych pojęć związanych ze zjawiskiem bifurkacji w równaniach różniczkowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U04] orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	Student wykorzystuje elementy topologii do badania jakościowej struktury układów dynamicznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W06] 2) jest w stanie rozumieć sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań	Student rozumie pytania związane z nowymi zjawiskami bifurkacyjnymi.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U06] posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń, posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	Student potrafi na prostych przykładach wyjaśnić zjawisko bifurkacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W02] dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	Student potrafi zinterpretować zjawisko stabilności rozwiązania równania różniczkowego konstruując odpowiedni układ dynamiczny.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_K02] potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	Student potrafi opisać w sposób elementarny niektóre pojęcia i metody teorii bifurkacji	[SK4] Ocena umiejętności komunikacji, w tym poprawności językowej	
Treści przedmiotu	Skalarne równania autonomiczne. Elementarne bifurkacje. Generowanie diagramów bifurkacji. Autonomiczne układy planarne. Układy produktowe. Własności rozwiązań liniowych układów różniczkowych. Jakościowa równoważność i bifurkacje w teorii układów liniowych równań różniczkowych. Funkcja Lyapunowa. Twierdzenie o bifurkacji Poincare-Andronowa-Hopfa. Strukturalnie stabilne pola wektorowe. Układy zachowawcze i gradientowe.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Równania różniczkowe zwyczajne. Analiza matematyczna. Topologia.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	wykonanie zadań na ćwiczeniach	50.0%	50.0%
	Kolokwium	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	J. Hale and H. Kocak, Dynamics and Bifurcations, Springer-Verlag, 1991, L. Perko, Differential Equations and Dynamical Systems, Springer-Verlag, 2001.	
	Uzupełniająca lista lektur	E. Zehnder, Lectures on Dynamical Systems, EMS Textbooks in Mathematics, 2010.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Sketch the phase portraits on the circle and analyze the stability of equilibria of the following differential equation: $x' = 1 - 2\sin(x)$; Draw the orbits and the direction of the flow of the following system: $x' = y(x^2 - y^2)$, $y' = -x(x^2 - y^2)$;		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		