



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Bifurkacje w równaniach mechaniki sprężystej, PG_00021018						
Kierunek studiów	Matematyka						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Matematyki Stosowanej -> Zakład Układów Dynamicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. Joanna Janczewska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
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						
	Adresy na platformie eNauczanie:						
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	Zastosowania analizy nieliniowej w teorii elastyczności.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Student zna definicje punktu bifurkacji i punktu rozgałęzienia. Student potrafi wyjaśnić zjawisko bifurkacji dokrytycznej i pokrytycznej. Student potrafi wymienić warunki konieczne bifurkacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_K04] potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	Student zna równania typu von Karmana dla pręta (równania różniczkowe zwyczajne IV rzędu) oraz płyty prostokątnej i płyty kołowej (równania różniczkowe cząstkowe IV rzędu).	[SK2] Ocena postępów pracy
	[K6_U06] posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia, umie całkować funkcje jednej i wielu zmiennych przez części i przez podstawienie; umie zamieniać kolejność całkowania; potrafi wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki	Student umie wykorzystać wiedzę z analizy matematycznej i równań różniczkowych zwyczajnych do badania modelu pręta.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K6_U09] potrafi zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej, rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych, umie wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	Student potrafi zinterpretować zjawisko bifurkacji dokrytycznej i pokrytycznej w omawianych modelach.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	Student potrafi wyszukiwać informacje w literaturze, także w j. angielskim, na temat teorii bifurkacji oraz jej zastosowań w matematyce, mechanice, biologii	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy
Treści przedmiotu	Równania Kármána dla pręta (KE1). Równania Kármána dla płyty prostokątnej (KE2). Równania Kármána dla płyty kołowej (KE3). Warunki brzegowe. Równania Kármána (KE1) - (KE3) w postaci operatorowej. Linearyzacja. Wprowadzenie pojęcia punktu bifurkacji i punktu rozgałęzienia. Warunki konieczne dla istnienia bifurkacji. Twierdzenie Crandalla-Rabinowitza. Bifurkacje w równaniach Kármána (KE1) - (KE3).		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe cząstkowe.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	zadania do samodzielnego rozwiązania	50.0%	50.0%
	prezentacja multimedialna	100.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> F. Bloom, D. Coffin, Handbook of Thin Plate Buckling and Postbuckling, Chapman and Hall/CRC, 2001 (in English). A. Borisovich, J. Dymkowska, Elementy Analizy Funkcjonalnej z Zastosowaniem w Mechanice Ciał Sprężystych, Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, skrypt dla słuchaczy Środowiskowego Studium Doktoranckiego Inżynierii Lądowej i Architektury Politechniki Gdańskiej, 2003. 	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Z. Kączkowski, Płyty. Obliczenia statyczne, Arkady, Warszawa, 1968.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ul style="list-style-type: none"> Wyprowadzić równania typu von Karmana dla sprężystego pręta. Napisać równania von Karmana dla płyty prostokątnej/kołowej. Podać definicję punktu bifurkacji i punktu rozgałęzienia. Omówić założenia twierdzenia Crandalla-Rabinowitza. Podać warunek konieczny bifurkacji. 		

