

KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Równania Różniczkowe Zwyczajne (RRZ)		
			w j. angielskim	Ordinary Differential Equations(ODE)		
Rodzaj zajęć	specjalnościowe					
Kierownik przedmiotu	dr hab. inż. Wojciech Domitrz, prof. uczelni (MINI PW)		Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Wojciech Domitrz, prof. uczelni (MINI PW)		
Jednostka realizująca	Centrum Studiów Zaawansowanych PW	Dyscyplina/y naukowa/e	matematyka, nauki fizyczne			
Poziom kształcenia	kształcenie doktorantów	Semestr studiów	Letni 2025			
Język zajęć	Polski					
Forma zaliczenia	ZAL.	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	10	Maksymalna liczba uczestników	49	Dostępność dla studentów I lub II stopnia	Tak	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	Tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	30				

1. Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z algebry liniowej: przestrzenie liniowe, baza, wymiar, przekształcenia liniowe, macierze, wartości własne i wektory własne
 Podstawowe wiadomości z analizy: ciągłość, różniczkowalność, szeregi, całkowalność

2. Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych. Doktorant nauczy się rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych metodami analitycznymi i numerycznymi, pozna twierdzenia o istnieniu rozwiązań. Zapozna się z zagadnieniami stabilności. Do ilustracji wykładu zostanie wykorzystany pakiet Mathematica.

3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)

Wykład

Program przedmiotu:

1. Podstawowe pojęcia i przykłady
2. Interpretacja geometryczna
3. Metody numeryczne
4. Równania różniczkowe pierwszego rzędu i ich zastosowania
5. Równania różniczkowe liniowe wyższych rzędów i ich zastosowania
6. Układy równań różniczkowych liniowych i ich zastosowania
7. Punkty krytyczne układów autonomicznych
8. Istnienie rozwiązań
9. Stabilność

Laboratorium

4. Efekty uczenia się			
Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SZD	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
Wiedza			
W01	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych	SD_W2 SD_W3	Ocena projektu i aktywności na zajęciach
W02	Zna twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych.	SD_W3 SD_W3	Ocena projektu i aktywności na zajęciach
W03	Zna podstawowe metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	SD_W2 SD_W3	Ocena projektu i aktywności na zajęciach
Umiejętności			
U01	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych metodami analitycznymi.	SD_U1 SD_U2	Ocena projektu i aktywności na zajęciach
U02	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych metodami numerycznymi.	SD_U1 SD_U2	Ocena projektu i aktywności na zajęciach
Kompetencje społeczne			
K01	Doktorant rozumie potrzebę zdobywania wiedzy i współpracy interdyscyplinarnej.	SD_K1 SD_K2	Ocena projektu i aktywności na zajęciach

* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

5. Kryteria oceny
Przedmiot kończy się zaliczeniem na podstawie projektu przedstawiającego zagadnienie z równań różniczkowych związane z dziedziną badań doktorantów (70%) oraz aktywności na zajęciach (30%). Liczba możliwych nieusprawiedliwionych nieobecności 3.

6. Literatura
<p><u>Literatura podstawowa:</u></p> <p>[1] A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne, WNT</p> <p>[2] J. Ombach, Wykłady z równań różniczkowych, Wydawnictwo UJ</p> <p><u>Literatura uzupełniająca:</u></p> <p>[1] W. I. Arnold, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN</p> <p>[2] Clay C. Ross, Differential Equations - An Introduction with Mathematica, Springer</p> <p>[3] Martha L. Abell, James P. Braselton, Differential Equations with Mathematica, Elsevier</p>

7. Nakład pracy studenta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**		
Lp.	Opis	Liczba godzin
1	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu	30

2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	10
3	Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych	20
4	godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia	
Sumaryczny nakład pracy studenta		60
Liczba punktów ECTS		2

** 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy studenta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

8. Informacje dodatkowe	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0