



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-ZIP1-U-302
	studia niestacjonarne:	Z-ZIPN1-U-302
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Differential equations	
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. Krzysztof Grysa
Zatwierdził	dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna I i II	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	15			
	studia niestacjonarne:	9	9			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student rozpoznaje równania różniczkowe, potrafi wskazać w równaniu rząd równania i jego niewiadomą wraz z argumentami. Zna wybrane rodzaje równań różniczkowych zwyczajnych i metody ich rozwiązań.	ZIP1_W01
Umiejętności	U01	Student umie rozwiązywać wybrane równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego oraz liniowych rzędu drugiego o stałych współczynnikach, dla których potrafi napisać równanie charakterystyczne. Student potrafi wyznaczyć rozwiązanie szczególne równania spełniające zadany warunek.	ZIP1_U14
	U02	Student umie ocenić przydatność znanych metod rozwiązywania równań różniczkowych.	ZIP1_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę uczenia się i uzupełnienia wiedzy z zakresu metod matematyki stosowanej w zależności od potrzeb swojej pracy zawodowej. Student pojmuje elementarny związek między nakładem pracy a jej efektem	ZIP1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Wstępne wyjaśnienia i definicje. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równanie różniczkowe jednorodne.2. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Przykłady zastosowania takich równań w fizyce i biologii.3. Modelowanie problemów inżynierskich i ekonomicznych za pomocą równań różniczkowych pierwszego rzędu4. Równania Bernoulliego. Równanie logistyczne.5. Równania różniczkowe zupełne.6. Ogólne informacje o równaniach różniczkowych liniowych. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach: przypadek jednorodności. Stosowanie liczb zespolonych w przypadku ujemnego wyróżnika.7. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach: przypadek niejednorodności. Zastosowanie równań różniczkowych do badań ruchu ciężarka na sprężynie.8. Przykłady rozwiązywania równań różniczkowych różnych rodzajów.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych.2. Równanie różniczkowe jednorodne. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego.3. Równania Bernoulliego.4. Równania różniczkowe zupełne. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach5. Równania różniczkowe zupełne. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach z warunkami początkowymi.6. Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach niejednorodne.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Zaliczenie ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium i ocen pracy indywidualnej w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					22					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					0,9					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					28					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					1,1					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					1,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Gewert M., Skoczylas Z. (2008), *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
2. Krysicki W., Włodarski L. (2023), *Analiza matematyczna w zadaniach*, PWN, Warszawa.
3. Nagy G. (2021), *Ordinary Differential Equations*, *Mathematics Department*, Michigan State University, East Lansing (<https://users.math.msu.edu/users/gnagy/teaching/ode.pdf>)