



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IŚ1-S201</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IŚ1N-S201</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Matematyka 2</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Calculus 2</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Matematyki i Fizyki</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Paweł Łabędzki</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kształcenia ogólnego</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr II</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr II</b>
Wymagania wstępne	<b>Matematyka 2</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Tak</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna terminologię dotyczącą równań różniczkowych i ich klasyfikację. Potrafi wskazać zastosowania równań różniczkowych w zagadnieniach inżynierskich.	IŚ1_W01
	W02	Zna metody całkowania równań różniczkowych liniowych.	IŚ1_W01
	W03	Zna reguły różniczkowania funkcji dwóch zmiennych i wie, jak stosować pochodne cząstkowe do wyznaczania ekstremum funkcji.	IŚ1_W01
	W04	Zna pojęcie całki podwójnej i potrafi wskazać jej zastosowania w geometrii i fizyce.	IŚ1_W01
Umiejętności	U01	Potrafi scałkować równanie różniczkowe liniowe przy podanych warunkach początkowych.	IŚ1_U01
	U02	Potrafi wyznaczyć (metodą analityczną) ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych.	IŚ1_U01
	U03	Umie obliczyć szukaną wielkość używając całki podwójnej, w szczególności przechodząc do współrzędnych biegunowych.	IŚ1_U01
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich.	IŚ1_K02
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.	IŚ1_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Równania różniczkowe zwyczajne – pojęcia wstępne, przykłady. Zadania prowadzące do równań różniczkowych. Równania o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Metoda uzmienniania stałej. Zastosowania równań różniczkowych liniowych (wybrane przykłady). Równania różniczkowe liniowe rzędu drugiego o stałych współczynnikach. Funkcja dwóch zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczka zupełna funkcji i jej zastosowanie do szacowania błędów. Ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych. Informacja o ekstremum warunkowym. Całka podwójna w obszarze normalnym. Zmiana porządku całkowania w całce podwójnej. Zmiana zmiennych w całce podwójnej na przykładzie współrzędnych biegunowych. Zastosowania całki podwójnej (objętość obszaru, położenie środka ciężkości obszaru płaskiego itp.).

ćwiczenia	<p>Modelowanie prostych zagadnień za pomocą równań różniczkowych. Całkowanie równań o zmiennych rozdzielonych (z ewentualnym warunkiem początkowym).          Całkowanie równań różniczkowych liniowych.          Całkowanie równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego o stałych współczynnikach (metoda przewidywań dla znalezienia całki szczególnej).          Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwóch zmiennych.          Szacowanie błędów obliczeń za pomocą różniczki zupełnej. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.          Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.          Obliczanie całki podwójnej po obszarach normalnych.          Obliczanie całki podwójnej we współrzędnych biegunowych.          Zastosowania całki podwójnej (objętość obszaru, położenie środka ciężkości jednorodnego obszaru płaskiego).</p>
-----------	--

### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne - dyskusja
W01	X	X	X			
W02	X	X	X			
W03	X	X	X			
W04	X	X	X			
U01	X	X	X			
U02	X	X	X			
U03	X	X	X			
K01						X
K02			X			X

### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Zaliczenie 2 kolokwium (zaliczenie kolokwium = uzyskanie 50% punktów z kolokwium), w przypadku studiów niestacjonarnych odbędzie się tylko jedno kolokwium.

### 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)	4	2				4	2				h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>36</b>					<b>24</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>1,0</b>					ECTS

5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39	51	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,6	2,0	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38	38	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5	1,5	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	75	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>		ECTS

## LITERATURA

1. Gewert M., Skoczylas Z., Równania różniczkowe zwyczajne Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Gis, Wrocław 2016
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2010
3. Kołodziej W., Żakowski W., Matematyka Część 2, WNT, Warszawa 2012
4. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach. Cz.2, PWN, Warszawa 2011