



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-IZPJ1-U-202
	studia niestacjonarne:	Z-IZPJN1-U-202
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna II	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus II	
Obowiązuje od roku akademickiego	2026/2027	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Zarządzania Produkcją i Jakością
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	dr Leszek Hożejowski
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 II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne		Analiza matematyczna I
Egzamin (TAK/NIE)		Tak
Liczba punktów ECTS		5

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	30	30			
	studia niestacjonarne:	18	18			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych i stosownej symboliki matematycznej.	IZPJ1_W01
	W02	Student zna w zaawansowanym stopniu podstawowe procedury dotyczące zastosowań rachunku różniczkowego dwóch zmiennych do problemów matematycznych i inżynierskich.	IZPJ1_W01
	W03	Student zna w zaawansowanym stopniu podstawowe metody obliczania całek podwójnych i wie jakie są ich zastosowania w matematyce i zagadnieniach praktycznych.	IZPJ1_W01
Umiejętności	U01	Student wykazuje dużą biegłość obliczeniową w zakresie typowych problemów rachunku różniczkowego i całkowego wielu zmiennych.	IZPJ1_U02
	U02	Student potrafi stosować poznane narzędzia i metody analizy matematycznej dwóch zmiennych do rozwiązywania problemów pojawiających się w zagadnieniach inżynierskich.	IZPJ1_U02
	U03	Student umie redagować rozwiązanie zadanego problemu poprawnie zapisując operacje matematyczne przy użyciu właściwej symboliki matematycznej.	IZPJ1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności i postępuje w sposób etyczny, gdy nie radzi sobie z samodzielnym rozwiązaniem napotkanego problemu.	IZPJ1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Funkcja dwóch zmiennych – dziedzina, pochodne cząstkowe, różniczka zupełna. Uogólnienie na funkcję trzech zmiennych. Szacowanie błędów za pomocą różniczki zupełnej. Pochodne cząstkowe rzędu drugiego. Ekstremum lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Funkcja uwikłana jednej zmiennej i jej pochodna. Zastosowanie w ekonomii – krańcowa stopa substytucji. Całka podwójna w obszarze normalnym. Twierdzenie Fubinięgo. Zmiana zmiennych w całce podwójnej – współrzędne biegunowe. Zastosowania całki podwójnej w fizyce, technice i geometrii. Informacja o równaniach różniczkowych zwyczajnych, przykład zastosowania – liniowy model wzrostu.
ćwiczenia	Wyznaczanie i rysowanie dziedziny funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zastosowanie różniczki zupełnej do szacowania błędów obliczeń. Wyznaczanie ekstremum lokalnego i warunkowego funkcji dwóch zmiennych. Krańcowa stopa substytucji. Obliczanie całki podwójnej w prostokącie i obszarze normalnym. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Zastosowania całki podwójnej – m.in. pole obszaru, wartość średnia funkcji. Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01		X	X			
U02		X	X			
U03		X	X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów na sprawdzianach lub kolokwiah w trakcie semestru.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	30				18	18				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					3,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					63					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Krysicki W., Włodarski L., (2022), *Analiza matematyczna w zadaniach. Część 2*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., (2010), *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce
3. Gewert M., Skoczylas Z., (2019), *Analiza matematyczna 2: definicje, twierdzenia, wzory*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław
4. Grzymkowski R. [et al.], (2012), *Przewodnik do wykładów i ćwiczeń z analizy matematycznej: dla studentów wydziałów technicznych. Semestr 2*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
5. Dymkowska J., Beger D., (2023), *Rachunek całkowity w zadaniach*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk