



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	Z-ZIP1-U-202
	studia niestacjonarne:	Z-ZIPN1-U-202
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna II	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus II	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

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	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 uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna pojęcie pochodnej cząstkowej, różniczki zupełnej, całki wielokrotnej i właściwą dla nich symbolikę matematyczną.	ZIP1_W01
	W02	Zna procedury poszukiwania ekstremum lokalnego oraz ekstremum warunkowego funkcji dwóch zmiennych.	ZIP1_W01
	W03	Zna zastosowania całki podwójnej do obliczania potrzebnych wielkości geometrycznych, fizycznych bądź technicznych.	ZIP1_W01
Umiejętności	U01	Jest biegły w obliczaniu pochodnych cząstkowych i całek podwójnych, a za pomocą całki podwójnej potrafi obliczyć potrzebną wielkość geometryczną bądź fizyczną.	ZIP1_U14
	U02	Potrafi stosować rachunek różniczkowy wielu zmiennych do oceny dokładności obliczeń.	ZIP1_U14
	U03	Umie zastosować poznane metody rachunku różniczkowego do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych.	ZIP1_U17
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji z zakresu metod matematycznych wykorzystywanych do rozwiązywania typowych problemów inżynierskich.	ZIP1_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.	ZIP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Funkcje dwóch zmiennych. Dziedzina, plan warstwowy.</p> <p>Pochodne cząstkowe funkcji dwóch zmiennych. Uogólnienie na przypadek funkcji n zmiennych.</p> <p>Różniczka zupełna i jej zastosowanie do szacowania błędów. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.</p> <p>Ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych. Metoda najmniejszych kwadratów – otrzymywanie wzorów empirycznych.</p> <p>Twierdzenie Weierstrassa. Ekstrema globalne.</p> <p>Funkcja uwikłana i jej różniczkowanie. Ekstremum funkcji uwikłanej.</p> <p>Ekstremum warunkowe funkcji dwóch zmiennych - metoda nieoznaczonego mnożnika Lagrange'a. Przykłady zastosowań.</p> <p>Definicja i własności całki podwójnej. Całka podwójna w obszarze normalnym. Zmiana porządku całkowania w całce podwójnej.</p> <p>Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.</p> <p>Zastosowania geometryczne całki podwójnej (pole obszaru, objętość bryły). Wartość średnia funkcji.</p> <p>Zastosowania całki podwójnej w mechanice.</p> <p>Całka potrójna w prostopadłościanie. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie przez zamianę na całkę iterowaną.</p>

ćwiczenia	<p>Wyznaczanie i rysowanie dziedziny funkcji dwóch zmiennych. Sporządzanie planu warstwicowego.</p> <p>Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego funkcji dwóch i trzech zmiennych.</p> <p>Szacowanie błędu obliczeń (bezwzględny bądź procentowy) za pomocą różniczki zupełnej. Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu drugiego.</p> <p>Wyznaczanie ekstremum lokalnego funkcji dwóch zmiennych. Otrzymywanie wzorów empirycznych metodą najmniejszych kwadratów przy liniowej bądź kwadratowej zależności dwóch wielkości.</p> <p>Wyznaczanie wartości największej/najmniejszej danej funkcji na zbiorze domkniętym i ograniczonym.</p> <p>Różniczkowanie funkcji uwikłanej. Przykład zastosowania ekonomicznego - obliczanie krańcowej stopy substytucji.</p> <p>Wyznaczanie ekstremum warunkowego. Zadania (problemy) prowadzące do szukania ekstremum warunkowego.</p> <p>Obliczanie całki podwójnej w obszarze normalnym przez zamianę na całkę iterowaną (przy zastosowaniu różnego porządku całkowania).</p> <p>Obliczanie całki podwójnej we współrzędnych biegunowych.</p> <p>Obliczanie wartości średniej funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie objętości słupa ograniczonego danymi powierzchniami.</p> <p>Obliczanie wielkości fizycznych przy użyciu całki podwójnej (np. masa figury płaskiej, współrzędne środka ciężkości, itp.).</p>
-----------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01		X	X			
U02		X	X			
U03		X	X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego. Student, który zaliczył ćwiczenia w pierwszym terminie, może być zwolniony z egzaminu (kryteria ustala egzaminator).
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Dwa kolokwia. Średnia wyników z tych kolokwiów co najmniej 50%.

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	30	30				18	18				h
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. Gurgul H., Suder M. (2016), *Matematyka dla kierunków ekonomicznych. Przykłady i zadania wraz z repetytorium ze szkoły średniej*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Warszawa.
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A. (2010), *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
3. Krysicki W., Włodarski L. (2022), *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz.2*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Stewart J., Clegg D.K., Watson S. (2020), *Multivariable Calculus*, Brooks/Cole Cengage Learning.