



## IV. Opis programu studiów

### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIPN1-U-202
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus II
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr Leszek Hożejowski
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	Analiza matematyczna II
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	18	18			

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna pojęcie pochodnej cząstkowej, różniczki zupełnej, całki podwójnej i właściwą dla nich symbolikę matematyczną.	ZIP1_W01
	W02	Zna procedury poszukiwania ekstremum lokalnego oraz ekstremum warunkowego funkcji dwóch zmiennych.	ZIP1_W01
	W03	Potrafi wskazać zastosowania całki podwójnej do obliczania potrzebnych wielkości fizycznych bądź technicznych.	ZIP1_W01
Umiejętności	U01	Ma elementarną sprawność w obliczaniu pochodnych cząstkowych i prostych całek podwójnych, a za pomocą całki podwójnej potrafi obliczyć potrzebną wielkość fizyczną.	ZIP1_U14
	U02	Potrafi stosować rachunek różniczkowy do oceny dokładności obliczeń.	ZIP1_U14
	U03	Umie zastosować poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania nieskomplikowanych 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	1. Funkcje dwóch zmiennych. Dziedzina, plan warstwiczny.
	2. Pochodne cząstkowe funkcji dwóch zmiennych. Uogólnienie na przypadek funkcji $n$ zmiennych.
	3. Różniczka zupełna i jej zastosowanie do szacowania błędów. Pochodne cząstkowe rzędu drugiego.
	4. Ekstremum lokalne funkcji dwóch zmiennych. Metoda najmniejszych kwadratów – otrzymywanie wzorów empirycznych.
	5. Ekstremum warunkowe funkcji dwóch zmiennych - metoda nieoznaczonego mnożnika Lagrange'a. Przykłady zastosowań.
	6. Definicja i własności całki podwójnej. Całka podwójna w obszarze normalnym. Zmiana porządku całkowania w całości podwójnej.
	7. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.
	8. Przykłady zastosowań całki podwójnej - wartość średnia funkcji, zastosowania w mechanice.
	9. Omówienie zadań egzaminacyjnych.
ćwiczenia	1. Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego funkcji dwóch i trzech zmiennych.
	2. Szacowanie błędów obliczeń (bezwzględny bądź procentowy) za pomocą różniczki zupełnej. Obliczanie pochodnych cząstkowych rzędu drugiego.
	3. Wyznaczanie ekstremum lokalnego funkcji dwóch zmiennych.
	4. Wyznaczanie ekstremum warunkowego. Zadania (problemy) prowadzące do szukania ekstremum warunkowego.
	6. Obliczanie całki podwójnej w obszarze normalnym przez zamianę na całkę iterowaną (przy zastosowaniu różnego porządku całkowania).
	7. Obliczanie wartości średniej funkcji dwóch zmiennych oraz obliczanie wielkości fizycznych (masa, współrzędne środka ciężkości) – także przechodząc do współrzędnych biegunowych.

## 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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z obu sprawdzianów łącznie

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	18	18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1.7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,3					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	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. Kołodziej W., Żakowski W. (2012), *Matematyka Część 2*, WNT, Warszawa.
4. Krysicki W., Włodarski L. (2011), *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz.2*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.