

WYDZIAŁ MECHANICZNY	KARTA PRZEDMIOTU
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA II</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS II</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Stopień studiów i forma	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001645</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

### CELE KURSU

C1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych wraz z zastosowaniami.

C2 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań w geometrii.

C3 Zapoznanie z całkami niewłaściwymi I rodzaju oraz z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W1 Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.

PEK\_W2 Zna metody obliczania całek podwójnych oraz przykłady zastosowań.

PEK\_W3 Zna całkę niewłaściwą I rodzaju oraz podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych.

**Z zakresu umiejętności student:**

PEK\_U1 Umie obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz znajdować ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.

PEK\_U2 Umie obliczać całki podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól i objętości.

PEK\_U3 Umie badać zbieżność całek niewłaściwych I rodzaju oraz typowych szeregów liczbowych, a także rozwijać funkcje w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych.

**Z zakresu kompetencji społecznych student:**

PEK\_K1 Uczy się systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Funkcje wielu zmiennych. Dziedzina. Wykres. Poziomica. Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka i jej zastosowanie do szacowania błędów pomiarów.	2
Wy2	Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	2
Wy3	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum.	2
Wy4	Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Całki iterowane.	2
Wy5	Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych w geometrii.	2
Wy6	Całki niewłaściwe I rodzaju. Kryterium porównawcze i ilorazowe.	1
Wy7	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności. Zbieżność bezwzględna.	2
Wy8	Szeregi potęgowe. Szereg Taylora i Maclaurina.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin.</b>
Cw1	Pochodne cząstkowe. Płaszczyzna styczna. Zastosowania różniczki.	2
Cw2	Pochodna kierunkowa. Gradient. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	2
Cw3	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	1
Cw4	Całka podwójna. Obliczanie całek iterowanych.	2
Cw5	Współrzędne biegunowe w całkach podwójnych. Przykłady zastosowań całek podwójnych w geometrii.	2
Cw6	Całki niewłaściwe I rodzaju.	1
Cw7	Szeregi liczbowe.	2
Cw8	Szeregi potęgowe.	2
Cw9	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1 Wykład – metoda tradycyjna.

N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.

N3 Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.

N4 Konsultacje.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Ocena (F-formująca; P-podsumowująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U1-PEK_U3, PEK_K1	kolokwium na ćwiczeniach, kartkówki, odpowiedzi ustne
F2	PEK_W1-PEK_W3	egzamin
P – określona przez wykładowcę		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa 2012.
- [3] W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. II, WNT, Warszawa 2014.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006.
- [3] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.

## OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczelnianych  
 dr Marian Gewert (marian.gewert@pwr.edu.pl)  
 doc. dr Zbigniew Skoczylas (zbigniew.skoczylas@pwr.edu.pl)

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ANALIZA MATEMATYCZNA II MAT001645** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ..... I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W1		C1	Wy1-Wy3	N1-N4
PEK_W2		C2	Wy4-Wy5	N1-N4
PEK_W3		C3	Wy6-Wy8	N1-N4
PEK_U1		C1	Cw1-Cw3	N1-N4
PEK_U2		C2	Cw4-Cw5	N1-N4
PEK_U3		C3	Cw6-Cw8	N1-N4
PEK_K1		C1-C3	Wy1-Wy8, Cw1-Cw9	N1-N4