

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA II</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS II</b>
Kierunek studiów	Geodezja i Kartografia
Poziom i forma studiów	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy / ogólnouczelniany</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001741</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120	90			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3	2			

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

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej potwierdzona zaliczeniem kursu *Analizy Matematycznej I* lub innego kursu zawierającego w programie rachunek różniczkowy i całkowity funkcji jednej zmiennej.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.  
 C2 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.  
 C3 Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej i potrójnej, metodami ich obliczania i przykładami zastosowań.  
 C4 Przedstawienie transformaty Laplace'a i transformaty Fouriera.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

##### Z zakresu wiedzy student

PEU\_W01 zna podstawowe kryteria zbieżności szeregów,  
 PEU\_W02 zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_W03 zna metody obliczania całek podwójnych i potrójnych,  
 PEU\_W04 zna pojęcie transformaty Laplace'a i Fouriera.

##### Z zakresu umiejętności student

PEU\_U01 potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych,  
 PEU\_U02 potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych,  
 PEU\_U03 potrafi obliczać i interpretować całkę wielokrotną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej i potrójnej, potrafi wyznaczać transformaty całkowite prostych funkcji.

##### Z zakresu kompetencji społecznych student

PEU\_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Całki niewłaściwe. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Wartość główna Cauchy'ego.	2
Wy2	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza.	2
Wy3	Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szeregi Taylora.	2
Wy4	Zbiory na płaszczyźnie i w przestrzeni. Funkcje dwóch i trzech (wielu) zmiennych. Przykłady wykresów funkcji dwóch zmiennych. Powierzchnie obrotowe i walcowe.	2
Wy5	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a	2
Wy6	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	2
Wy7	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Najmniejsza i największa wartość funkcji na zbiorze. Przykłady zagadnień ekstremalnych w geometrii i technice.	2
Wy8	Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Zastosowanie ekstremów warunkowych. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	2
Wy9	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2
Wy10	Własności całek podwójnych. Jakobian funkcji. Zamiana zmiennych w całkach podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	2
Wy11	Całki potrójne. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne	2
Wy12	Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w geometrii, fizyce i technice.	2
Wy13	Transformacja Laplace'a.	2
Wy14	Transformacja odwrotna do transformacji Laplace'a i jej zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych.	2
Wy15	Wstęp do transformacji Fouriera.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Całki niewłaściwe.	2
Ćw2	Szeregi liczbowe.	2
Ćw3	Szeregi potęgowe.	2
Ćw4	Funkcje dwóch zmiennych.	2
Ćw5	Pochodne cząstkowe.	2
Ćw6	Gradient. Płaszczyzny styczne.	2
Ćw7	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	2
Ćw8	Ekstrema warunkowe.	2
Ćw9	Całki podwójne.	2
Ćw10	Współrzędne biegunowe w całce podwójnej.	2
Ćw11	Całki potrójne.	2
Ćw12	Współrzędne walcowe i sferyczne w całce potrójnej.	2
Ćw13	Zastosowania całek wielokrotnych.	2
Ćw14	Transformacje całkowe.	2
Ćw15	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych.  
N2 Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.  
N3 Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.  
N4 Konsultacje.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca, w trakcie semestru; P – podsumowująca, na koniec semestru	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F(C)	PEU_U01 - PEU_U03, PEU_K01	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
F(W)	PEU_W01 - PEU_W04	egzamin
P=F		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012
- [2] R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006
- [2] G. M. Fichtenholz, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, T. I - II, PWN, Warszawa 2007
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016

### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Wydziałowa Komisja Programowa ds. kursów ogólnouczelnianych  
dr Jolanta Sulkowska (Jolanta.Sulkowska@pwr.edu.pl)