

## WYDZIAŁ

### KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim	<b>Analiza Matematyczna 2.4 A</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Mathematical Analysis 2.4 A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Stopień studiów i forma	<b>I stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAP3060</b>
Grupa kursów	<b>Tak</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	9			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
- w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
- w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2.5				

### WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

### CELE KURSU

- C1. Opanowanie podstawowych własności szeregów liczbowych i potęgowych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Poznanie podstawowych pojęć rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4. Poznanie transformaty Laplace'a i Fouriera.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W1. Zna podstawowe kryteria zbieżności szeregów.

PEK\_W2. Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

PEK\_W3. Zna pojęcie transformaty Laplace'a i Fouriera.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U1. Potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych.

PEK\_U2. Potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych.

PEK\_U3. Potrafi obliczać i interpretować całkę wielokrotną, potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie z wykorzystaniem całki podwójnej i potrójnej.

PEK\_U4. Potrafi wyznaczać transformaty całkowe prostych funkcji.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K1. Rozumie rolę jaką odgrywa Analiza Matematyczna w analizie problemów technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykłady		Godz.
Wy1	Całki niewłaściwe. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Wartość główna Cauchy'ego.	1.0
Wy2	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów. Zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryterium Leibniza.	1.0
Wy3	Szeregi potęgowe. Promień i przedział zbieżności. Twierdzenie Cauchy'ego – Hadamarda. Szeregi Taylora.	1.0
Wy4	Własności przestrzeni $R^n$ . Podzbiory $R^n$ . Funkcje wielu zmiennych.	1.0
Wy5	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a	1.0
Wy6	Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji.	1.0
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.	2.0
Wy8	Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Zastosowanie ekstremów warunkowych. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	1.0
Wy9	Całki podwójne. Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2.0
Wy10	Własności całek podwójnych. Jakobian funkcji. Zamiana zmiennych w całkach podwójnych. Całka podwójna we współrzędnych biegunowych.	1.0
Wy11	Całki potrójne. Zamiana kolejności całek iterowanych. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne	1.0
Wy12	Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w geometrii, fizyce i technice.	2.0
Wy13	Transformata Laplace'a.	1.0
Wy14	Transformata odwrotna i zastosowania transformaty Laplace'a.	1.0
Wy15	Wstęp do transformaty Fouriera.	1.0
<b>Suma godzin</b>		<b>18</b>
Forma zajęć - ćwiczenia		Godz.
Cw1	Całki niewłaściwe. Szeregi liczbowe.	0.5
Cw2	Szeregi potęgowe.	0.5
Cw3	Funkcje dwóch zmiennych.	0.5
Cw4	Pochodne cząstkowe.	0.0
Cw5	Gradient. Płaszczyzny styczne.	0.5
Cw6	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	0.5
Cw7	Ekstrema warunkowe.	0.5
Cw8	Badanie funkcji wielu zmiennych – I.	1.0
Cw9	Badanie funkcji wielu zmiennych – II.	1.0
Cw10	Całki podwójne.	0.5

Cw11	Całki potrójne.	0.5
Cw12	Całki funkcji wielu zmiennych.	0.5
Cw13	Zastosowania całek wielokrotnych.	1.0
Cw14	Transformata Laplace'a.	0.5
Cw15	Transformaty całkowe.	0.5
	<b>Suma godzin</b>	<b>9</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład - metoda tradycyjna  
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna  
N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Ocena (F-formująca; P-podsumowująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W1, PEK_W2, PEK_U1, PEK_U2, PEK_K1	kolokwium na ćwiczeniach, odpowiedzi ustne
F2	PEK_W2, PEK_U2, PEK_U3, PEK_K1	kolokwium na ćwiczeniach, odpowiedzi ustne
F3	wszystkie	egzamin
P - określony przez wykładowcę		

### LITERATURA

#### PODSTAWOWA

- A1. F. Leja, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012  
A2. R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.

#### POMOCNICZA

- B1. W. Krysiński, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006  
B2. G. M. Fichtenholz, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, T. I - II, PWN, Warszawa 2007  
B3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011

### OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU

1. Komisja Programowa Instytutu Matematyki i Informatyki
2. prof. dr hab. Jacek Cichoń (Jacek.Cichon@pwr.edu.pl)
3. dr Agnieszka Wyłomańska (Agnieszka.Wylomanska@pwr.edu.pl)

# MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Analiza Matematyczna 2.4 A MA3060

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 Wy2 Wy3 Cw1 Cw2	N1, N2, N3
PEK_W2		C2 C3	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Cw3 Cw4 Cw5 Cw6 Cw7 Cw8 Cw9 Cw10 Cw11 Cw12 Cw13	N1, N2, N3
PEK_W3		C4	Wy13 Wy14 Wy15 Cw14	N1, N2, N3
PEK_U1		C1	Wy1 Wy2 Wy3 Cw1 Cw2	N1, N2, N3
PEK_U2		C2	Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Cw3 Cw4 Cw5 Cw6 Cw7 Cw8 Cw9	N1, N2, N3
PEK_U3		C3	Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Cw10 Cw11 Cw12 Cw13	N1, N2, N3
PEK_U4		C4	Wy13 Wy14 Wy15 Cw14 Cw15	N1, N2, N3
PEK_K1		C1 C2 C3 C4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 Cw1 Cw2 Cw3 Cw4 Cw5 Cw6 Cw7 Cw8 Cw9 Cw10 Cw11 Cw12 Cw13 Cw14 Cw15	N1, N2, N3