

<b>WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA 2.1 A</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS 2.1 A</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>automatyka i robotyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Stopień studiów i forma	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001423</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)	2,8	2,1			

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz podstawowych pojęć algebry liniowej.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
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 student:

PEK\_W01 Zna podstawowe kryteria zbieżności szeregów.

PEK\_W02 Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

PEK\_W03 Zna pojęcie transformaty Laplace'a i Fouriera.

### Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 Potrafi rozwijać funkcje w szereg potęgowy, umie wykorzystać otrzymane rozwinięcia do obliczeń przybliżonych.

PEK\_U02 Potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych i interpretować otrzymane

wielkości, potrafi rozwiązywać zadania optymalizacyjne dla funkcji wielu zmiennych.

PEK\_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:

PEK\_K01 Rozumie rolę jaką odgrywa analiza matematyczna w analizie problemów technicznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		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	Własności przestrzeni $R^n$ . Podzbiory $R^n$ . Funkcje wielu zmiennych.	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 kolejności całek iterowanych. Zamiana zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne.	2
Wy12	Zastosowania całek podwójnych i potrójnych w geometrii, fizyce i technice.	2
Wy13	Transformata Laplace'a,	2
Wy14	Transformata odwrotna i zastosowania transformaty Laplace'a.	2
Wy15	Wstęp do transformaty Fouriera.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Całki niewłaściwe. Szeregi liczbowe.	2
Cw2	Szeregi potęgowe.	2
Cw3	Funkcje dwóch zmiennych.	2
Cw4	Pochodne cząstkowe.	2
Cw5	Gradient. Płaszczyzny styczne.	2
Cw6	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	2
Cw7	Ekstrema warunkowe.	2
Cw8	Badanie funkcji wielu zmiennych – I.	2
Cw9	Badanie funkcji wielu zmiennych – II.	2
Cw10	Całki podwójne.	2
Cw11	Całki potrójne.	2
Cw12	Całki funkcji wielu zmiennych.	2
Cw13	Zastosowania całek wielokrotnych.	2
Cw14	Transformata Laplace'a.	2
Cw15	Transformaty całkowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</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

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F <sub>1(w)</sub>	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	egzamin
P <sub>(w)</sub>	P=F1	
F <sub>2(c)</sub>	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_K01	kolokwium na ćwiczeniach,
P <sub>(c)</sub>	P=F2	

### 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.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006  
[2] G. M. Fichtenholz, Rachunek Różniczkowy i Całkowy, T. I - II, PWN, Warszawa 2007  
[3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 1. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczelnianych  
dr hab. Agnieszka Wylomańska (Agnieszka.Wylomanska@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**ANALIZA MATEMATYCZNA 2.1 A MAT001423**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU automatyka i robotyka**  
**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_W01	K1AIR_W03	C1	Wy1, Wy2, Wy3	N1, N3
PEK_W02	K1AIR_W03	C2, C3	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12	N1, N3
PEK_W03	K1AIR_W03	C4	Wy13, Wy14, Wy15	N1, N3
PEK_U01	K1AIR_U03	C1	Cw1, Cw2	N2, N3
PEK_U02	K1AIR_U03	C2	Cw3, Cw4, Cw5, Cw6, Cw7, Cw8, Cw9	N2, N3
PEK_U03	K1AIR_U03	C3	Cw10, Cw11, Cw12, Cw13, Cw14, Cw15	N2, N3
PEK_K01	K1AIR_K05 K1AIR_K07	C1, C2, C3, C4	Wy1-15, Cw1-15	N1, N2, N3

\* z tabel powyżej