

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Analiza matematyczna 2.1 A**  
 Nazwa w języku angielskim: **Mathematical Analysis 2.1 A**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka**  
 Specjalność (jeżeli dotyczy):  
 Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / ogólnouczelniany**  
 Kod przedmiotu: **MAP003087**  
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30	30			
Liczba godzin zajęć 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):	2.80	2.10			

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

1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz podstawowych pojęć algebry liniowej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- 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\_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:*

- 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:*

- PEK\_K01 Rozumie rolę jaką odgrywa Analiza Matematyczna w analizie problemów technicznych.

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	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
suma godzin:		<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		liczba godzin:
Ćw1	Całki niewłaściwe. Szeregi liczbowe.	2
Ćw2	Szeregi potęgowe.	2
Ćw3	Funkcje dwóch zmiennych.	2
Ćw4	Pochodne cząstkowe.	2
Ćw5	Gradient. Płaszczyzny styczne.	2
Ćw6	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych.	2
Ćw7	Ekstrema warunkowe.	2
Ćw8	Badanie funkcji wielu zmiennych - I	2
Ćw9	Badanie funkcji wielu zmiennych - II	2
Ćw10	Całki podwójne.	2
Ćw11	Całki potrójne.	2
Ćw12	Całki funkcji wielu zmiennych.	2
Ćw13	Zastosowania całek wielokrotnych.	2
Ćw14	Transformata Laplace'a.	2
Ćw15	Transformaty całkowe.	2
suma godzin:		<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 <small>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</small>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin
P(W)	P=F1	
F1(C)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Kolokwium na ćwiczeniach
P(C)	P=F1	

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

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

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 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 Leclawnicza GiS, Wrocław 2011

## OPIEKUN PRZEDMIOTU

Jacek Cichon, Agnieszka Wyłomańska, jacek.cichon@pwr.edu.pl, agnieszka.wylomanska@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **MAP003087 - Analiza matematyczna 2.1 A** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i Robotyka**

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	C.1	Wy1 Wy2 Wy3	N.1 N.3
PEK_W02	K1AiR_W03	C.2 C.3	Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12	N.1 N.3
PEK_W03	K1AiR_W03	C.4	Wy13 Wy14 Wy15	N.1 N.3
PEK_U01	K1AiR_U03	C.1	Ćw1 Ćw2	N.2 N.3
PEK_U02	K1AiR_U03	C.2	Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8 Ćw9	N.2 N.3
PEK_U03	K1AiR_U03	C.3	Ćw10 Ćw11 Ćw12 Ćw13 Ćw14 Ćw15	N.2 N.3
PEK_K01	K1AiR_K03 K1AiR_K07	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15 Ćw1 Ćw2 Ćw3 Ćw4 Ćw5 Ćw6 Ćw7 Ćw8 Ćw9 Ćw10 Ćw11 Ćw12 Ćw13 Ćw14 Ćw15	N.1 N.2 N.3