

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 A</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS 2.2 A</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>energetyka/mechanika i budowa maszyn</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy/ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MAT001425</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	150	90			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5	3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2,5	2,25			

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

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Scharakteryzowanie podstawowych pojęć i praw z zakresu teorii całek niewłaściwych oraz szeregów liczbowych, potęgowych i trygonometrycznych
- C2. Scharakteryzowanie podstawowych pojęć i praw rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
- C3. Scharakteryzowanie podstawowych pojęć i praw rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.
- C4. Scharakteryzowanie podstawowych pojęć z zakresu teorii równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu oraz metod ich rozwiązywania.
- C5. WYROBIENIE UMIEJĘTNOŚCI STOSOWANIA NABYTEJ WIEDZY W CELU ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW PRAKTYCZNYCH WYSTĘPUJĄCYCH W RÓŻNYCH DZIEDZINACH NAUKI I TECHNIKI.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Student, który opanował materiał prezentowany na wykładzie powinien posiadać podstawową wiedzę w zakresie:**

PEK\_W01. całek niewłaściwych oraz szeregów liczbowych i funkcyjnych

PEK\_W02. rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych

PEK\_W03. rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych

PEK\_W04. równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu

**Student, który opanował materiał przerabiany w ramach ćwiczeń powinien potrafić:**

PEK\_U01. badać zbieżność całek niewłaściwych i szeregów liczbowych

PEK\_U02. konstruować stosowne szeregi potęgowe i trygonometryczne dla celu aproksymacji funkcji jednej zmiennej

PEK\_U03. wyznaczać pochodne cząstkowe i kierunkowe funkcji wielu zmiennych, i wykorzystywać je w procedurach obliczeń przybliżonych jak również w celu wyznaczania ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych

PEK\_U04. stosować techniki obliczania wartości całek podwójnych i potrójnych i wykorzystywać je w praktycznych zagadnieniach technicznych

PEK\_U05. rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu

**W zakresie kompetencji społecznych student powinien:**

PEK\_K01. mieć świadomość konieczności systematycznej pracy w semestrze, posiadać zdolność samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy i umiejętności

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Całka niewłaściwa I i II rodzaju. Kryteria zbieżności całek niewłaściwych. Przykłady wykorzystania całek niewłaściwych w geometrii i technice.	3.0
Wy2	Szereg liczbowy. Szereg geometryczny. Kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Zbieżność bezwzględna szeregu. Kryterium Leibniza.	3.0
Wy3	Szereg potęgowy. Przedział zbieżności szeregu. Szereg Taylora i Maclaurina.	3.0
Wy4	Rozwijanie funkcji w szereg potęgowy. Różniczkowanie i całkowanie szeregu potęgowego.	3.0
Wy5	Szereg trygonometryczny. Szeregi Fouriera.	3.0
Wy6	Funkcje dwóch i trzech zmiennych. Dziedzina funkcji. Wykresy wybranych funkcji dwóch zmiennych i ich modyfikacje. Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji.	3.0
Wy7	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Różniczka funkcji wielu zmiennych i jej zastosowania. Pochodna kierunkowa.	3.0
Wy8	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki istnienia ekstremów lokalnych. Ekstrema warunkowe.	3.0
Wy9	Całka podwójna. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	3.0
Wy10	Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Współrzędne biegunowe. Zastosowania całek podwójnych w geometrii.	3.0
Wy11	Całka potrójna. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych. Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Współrzędne walcowe.	3.0
Wy12	Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Współrzędne sferyczne. Zastosowania całek potrójnych w geometrii i fizyce.	3.0
Wy13	Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe liniowe.	3.0
Wy14	Równania różniczkowe liniowe II rzędu jednorodne.	3.0
Wy15	Równania różniczkowe liniowe II rzędu niejednorodne.	3.0
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Badanie zbieżności całek niewłaściwych I i II rodzaju. Zastosowania praktyczne.	2.0
Cw2	Badanie zbieżności szeregów liczbowych. Wyznaczanie dokładnej i przybliżonej wartości sumy szeregu.	2.0
Cw3	Wyznaczanie przedziału zbieżności szeregu potęgowego. Szeregi Taylora i Maclaurina podstawowych funkcji elementarnych.	2.0
Cw4	Rozwijanie wybranych funkcji elementarnych w szereg potęgowy. Rachunki przybliżone. Różniczkowanie i całkowanie szeregów potęgowych.	2.0
Cw5	Wyznaczanie szeregów Fouriera wybranych funkcji.	2.0
Cw6	Wyznaczanie dziedziny funkcji wielu zmiennych. Wykresy funkcji dwóch zmiennych. Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie równania płaszczyzny stycznej.	1.0
Cw7	Obliczanie pochodnych cząstkowych wyższych rzędów. Zastosowanie różniczki funkcji do obliczeń przybliżonych. Wyznaczanie pochodnej kierunkowej funkcji.	2.0
Cw8	Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie ekstremów warunkowych.	2.0
Cw9	Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych. Zamiana całki podwójnej na całki iterowane. Zmiana kolejności całkowania.	2.0
Cw10	Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Współrzędne biegunowe. Przykłady zastosowań całki podwójnej w geometrii i fizyce.	2.0
Cw11	Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych. Zamiana całki potrójnej na całki iterowane. Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Współrzędne walcowe.	2.0
Cw12	Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Współrzędne sferyczne. Przykłady zastosowań całki potrójnej w geometrii i fizyce.	1.0
Cw13	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu. Równania o rozdzielonych zmiennych. Równania liniowe. Przykłady zastosowań.	2.0
Cw14	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych II rzędu. Równania liniowe jednorodne. Przykłady zastosowań.	2.0
Cw15	Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych II rzędu. Równania liniowe niejednorodne. Przykłady zastosowań.	1.0
	Kolokwium	2.0
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład – metoda tradycyjna N2. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna N3. Konsultacje N4. Praca własna studenta

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – Cw	PEK_U01 - PEK_U03, PEK_K01	Kolokwium -1
F2 – Cw	PEK_U03 - PEK_U05, PEK_K01	Kolokwium -2
P=(F1 + F2)/2 - Cw		
P – Wy	PEK_W01-PEK_W04	Egzamin

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- A1. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, Cz. II, WNT, Warszawa 2003.  
 A2. W. Żakowski, W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002  
 A3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012  
 A4. M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2011.  
 A5. W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2006.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- B1. R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, Cz. 1-2, WNT, Warszawa 2006.  
 B2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 2008.  
 B3. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2012.  
 B4. H. i J. Musielakowie, Analiza matematyczna, T. I, Cz. 1-2 oraz T. II, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 1993 oraz 2000.  
 B5. J. Pietraszko, Matematyka. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.  
 B6. G. M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, T. I-II, PWN, Warszawa 2007.

### **OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU**

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczeniowych

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ANALIZA MATEMATYCZNA 2.2 A MAT001425** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **ENERGETYKA/MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K1ENG_W02 (energetyka) K1MBM_W02 (mechanika i budowa maszyn)	C1 C5	Wy1 – Wy5	N1, N3, N4
PEK_W02		C2 C5	Wy6 – Wy8	N1, N3, N4
PEK_W03		C3 C5	Wy9 – Wy12	N1, N3, N4
PEK_W04		C4 C5	Wy13 – Wy15	
PEK_U01	K1ENG_U08 (energetyka) K1MBM_U02 (mechanika i budowa maszyn)	C1 C5	Cw1 – Cw2	N2, N3, N4
PEK_U02		C1 C5	Cw3 – Cw5	N2, N3, N4
PEK_U03		C2 C5	Cw6 – Cw8	N2, N3, N4
PEK_U04		C3 C5	Cw9 – Cw12	N2, N3, N4
PEK_U05		C4 C5	Cw13 – Cw15	
PEK_K01	K1ENG_K01 (energetyka) K1MBM_K01 (mechanika i budowa maszyn)	C1 C2 C3 C4 C5	Wy1 – Wy15 Cw1 – Cw15	N1, N2, N4