

WYDZIAŁ MATEMATYKI**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **ANALIZA MATEMATYCZNA 3.1**Nazwa w języku angielskim: **MATHEMATICAL ANALYSIS 3.1**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ***budownictwo***

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: MAT001504

Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
2. Znajomość i umiejętność stosowania całki nieoznaczonej i oznaczonej funkcji jednej zmiennej.
3. Rozumienie podstawowych pojęć dotyczących szeregu liczbowego i potęgowego oraz umiejętność badania zbieżności szeregów.
4. Umiejętność posługiwania się w obliczeniach liczbami zespolonymi.
5. Znajomość podstawowych pojęć algebry liniowej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych i metod ich rozwiązywania.
- C2. Poznanie liniowych układów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego i podstawowych metod ich rozwiązywania.
- C3. Nabycie umiejętności układania równań i liniowych układów równań różniczkowych do opisu prostych modeli w fizyce i technice.
- C4. Opanowanie metody operatorowej Laplace'a do rozwiązywania równań oraz układów równań różniczkowych.
- C5. Poznanie najważniejszych metod badania stabilności rozwiązań równań różniczkowych oraz metod przybliżonych ich rozwiązywania.
- C6. Poznanie najczęściej spotykanych, w zagadnieniach mechaniki, równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowych metod ich rozwiązywania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna najważniejsze typy równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody ich rozwiązywania.

PEK_W02 zna liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego oraz podstawowe metody rozwiązywania dla stałej macierzy współczynników.

PEK_W03 zna metodę operatorową Laplace'a rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych.

PEK_W04 zna najważniejsze typy liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz podstawowe metody ich rozwiązywania.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi ułożyć równania różniczkowe opisujące proste modele fizyczne.

PEK_U02 potrafi rozwiązać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych.

PEK_U03 potrafi rozwiązać liniowe układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.

PEK_U04 potrafi rozwiązać podstawowe typy liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego oraz rzędu drugiego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę.

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej, samodzielnej i zespołowej pracy nad opanowaniem materiału kursu,

PEK_K03 uczy się myśleć logicznie, precyzyjnie formułować zagadnienia i je rozwiązywać w ramach określonej teorii i przy konkretnych założeniach.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Przykłady i pojęcia wstępne. Równanie różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązania w postaci uwikłanej.	2
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe I rzędu. Równanie różniczkowe zupełne.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne n-tego rzędu. Podstawowe pojęcia. Obniżanie rzędu równania różniczkowego. Fundamentalny układ rozwiązań.	2
Wy4	Metoda uzmienniania stałych. Równanie różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań.	2
Wy5	Układy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Pojęcia wstępne. Metoda eliminacji. Układy jednorodnych równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	2
Wy6	Kolokwium I. Metoda Eulera dla jednokrotnych wartości własnych.	2
Wy7	Układy niejednorodnych równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach.	2
Wy8	Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań i układów równań różniczkowych.	2
Wy9	Stabilność rozwiązań stacjonarnych równań różniczkowych i liniowych układów równań zwyczajnych. Informacja o metodzie linearyzacji.	2
Wy10	Równania różniczkowe cząstkowe na płaszczyźnie – pojęcia wstępne. Podstawowe metody rozwiązań równań liniowych jednorodnych i niejednorodnych pierwszego rzędu.	2
Wy11	Równania różniczkowe cząstkowe, liniowe, jednorodne, rzędu drugiego na płaszczyźnie. Równanie charakterystyczne. Obszary rozwiązań. Sprowadzanie równania do postaci kanonicznej.	2
Wy12	Zagadnienia brzegowe. Rozwiązania ogólne dla wybranych typów równań.	2

Wy13	Rozwiązania szczególne dla wybranych typów zagadnień brzegowych. Równanie Laplace'a. Rozwiązania podstawowe. Funkcje harmoniczne. Splot funkcji. Zasada maksimum. Jednoznaczność rozwiązania.	2
Wy14	Metoda charakterystyk – równanie d'Alemberta. Metoda rozdzielenia zmiennych (Fouriera).	2
Wy15	Kolokwium II.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Listy zadań
3. Praca własna studenta – rozwiązywanie zadań z listy
4. Udział w konsultacjach

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01_W04 PEK_U01-U04 PEK_K01- K03	ocenie aktywności studentów w rozwiązywaniu problemów sformułowanych na liście zadań
P1 (wykład)	PEK_W01_W04 PEK_U01-U04 PEK_K01- K03	dwa kolokwia – zadania do rozwiązania, zaliczenie wykładu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] M.M. Matwiejew, Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1976.
- [3] L.C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.
- [4] E. Kącki, Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki, WNT, Warszawa 1989.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, Wyższa Szkoła Informatyki w Łodzi, 2002.
- [2] J. Muszyński, A.D. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN, Warszawa 1984.
- [3] W. Puła, Mathematics. A Short Introduction to Ordinary and Partial Differential Equations, Politechnika Wrocławska, 2011.

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

W13/PWr doc. dr Zbigniew Skoczylas (zbigniew.skoczylas@pwr.edu.pl)

W2/PWr doc. dr Andrzej T. Janczura (atj@pwr.edu.pl)

ZESPÓŁ DYDAKTYCZNY W2/PWr (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Wojciech Puła (wojciech.pula@pwr.edu.pl)

doc. dr inż. Andrzej Janczura (andrzej.janczura@pwr.edu.pl)

doc. dr inż. Marek Kopiński (marek.kopinski@pwr.edu.pl)
 dr hab. inż. Piotr Ruta (piotr.ruta@pwr.edu.pl)
 dr inż. Dorota Łuczyszyn (dorota.luczyszyn@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 ANALIZA MATEMATYCZNA 3.1 MAT001504
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **budownictwo****

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	K1_W01	C1, C3, C5	Wy1–Wy5, Wy9	1,2,3,4
PEK_W02	K1_W01	C2, C3, C5	Wy6 - Wy9	1,2,3,4
PEK_W03	K1_W01	C4	Wy8	1,2,3,4
PEK_W04	K1_W01	C6	W10 - W14	1,2,3,4
PEK_U01	K1_U26	C1, C2, C3, C6	Wy1 , Wy3, Wy6, Wy11, Wy12	1,2,3,4
PEK_U02	K1_U26	C1, C4, C5	Wy1 – Wy5, Wy8, Wy9	1,2,3,4
PEK_U03	K1_U26	C2, C4, C5	Wy6 - W9	1,2,3,4
PEK_U04	K1_U26	C6	Wy10 - Wy14	1,2,3,4
PEK_K01	K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K03	C1 - C6	Wy1 - Wy14	1,2,3,4
PEK_K02	K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K03	C1 - C6	Wy1 - Wy14	1,2,3,4
PEK_K03	K1_U01, K1_K01, K1_K02, K1_K03	C1 - C6	Wy1 - Wy14	1,2,3,4