

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **MATEMATYKA (AiR)**Nazwa w języku angielskim **MATHEMATICS**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **MAT001438**Grupa kursów **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiadomości z algebry: rozwiązywanie układów równań liniowych, znajomość liczb zespolonych.
2. Wiadomości z analizy: znajomość własności ciągów i szeregów liczbowych, rachunek różniczkowy funkcji jednej i wielu zmiennych, całka nieoznaczona funkcji jednej zmiennej.
3. Wiadomości z równań różniczkowych zwyczajnych: rozwiązywanie równań pierwszego rzędu (o rozdzielonych zmiennych, liniowych) oraz liniowych drugiego rzędu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie sposobów rozwiązywania układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.
- C2 Poznanie pojęć oraz metod badania stabilności i asymptotycznej stabilności punktów równowagi autonomicznych układów równań różniczkowych zwyczajnych.
- C3 Poznanie sposobów rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów.
- C4 Poznanie podstawowych własności równań różnicowych i sposobów ich rozwiązywania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna twierdzenia o istnieniu, jednoznaczności, postaci i sposoby rozwiązywania układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych,

PEK_W02 zna pojęcie oraz sposoby badania stabilności i asymptotycznej stabilności rozwiązań autonomicznych układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu,

PEK_W03 zna sposoby rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów,

PEK_W04 zna podstawy rachunku różnicowego oraz sposoby rozwiązywania równań różnicowych, w tym za pomocą transformacji Z,

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi rozwiązywać układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych,

PEK_U02 potrafi badać stabilność oraz asymptotyczną stabilność punktów równowagi autonomicznych układów równań różniczkowych zwyczajnych,

PEK_U03 potrafi zastosować transformację Laplace'a do rozwiązywania prostych równań różniczkowych,

PEK_U04 potrafi rozwiązywać liniowe równania różniczkowe zwyczajne wyższych rzędów,

PEK_U05 potrafi rozwiązywać równania różnicowe, także z zastosowaniem transformacji Z.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

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

PEK_K02 rozumie przydatność matematyki do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu - twierdzenia o istnieniu, jednoznaczności i przedłużaniu rozwiązań. Metody rozwiązywania: eliminacji, Eulera dla przypadku jednokrotnych wartości własnych, uzmienniania stałych.	2
Wy2	Stabilność i asymptotyczna stabilność punktów równowagi autonomicznych układów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu - badanie za pomocą wartości własnych macierzy układu, metoda linearyzacji, zastosowanie funkcji Lapunowa.	2
Wy3	Liniowe równania różniczkowe zwyczajne wyższych rzędów – wielomian charakterystyczny, metody współczynników nieoznaczonych i uzmienniania stałych.	2
Wy4	Transformacja Laplace'a i jej zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych.	2
Wy5	Podstawy rachunku różnicowego – wprowadzenie, rozwiązanie ogólne równania różnicowego, zagadnienie początkowe dla równania różnicowego i rozwiązanie szczególne równania różnicowego. Liniowe równania różnicowe pierwszego rzędu – postać rozwiązania dla przypadków ogólnego i szczególnych, gdy niektóre współczynniki są stałe.	2
Wy6	Liniowe równania różnicowe jednorodne wyższych rzędów o stałych współczynnikach – wielomian charakterystyczny i postać rozwiązania. Liniowe równania różnicowe niejednorodne wyższych rzędów – metoda współczynników nieoznaczonych.	2

Wy7	Transformacja Z: liniowość, wartości dla ciągu przesuniętego, pomnożonego przez funkcję potęgową lub wykładniczą, zastosowanie do rozwiązywania równań różnicowych.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.	5
Ćw2	Badanie stabilności punktów równowagi.	2
Ćw3	Rozwiązywanie liniowych równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów.	3
Ćw4	Rozwiązywanie zadań z podstaw rachunku różnicowego.	1
Ćw5	Rozwiązywanie równań różnicowych pierwszego rzędu.	3
Ćw6	Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych wyższych rzędów.	5
Ćw7	Rozwiązywanie zadań o transformacie Z i jej zastosowaniach do rozwiązywania równań różnicowych.	3
Ćw8	Rozwiązywanie zadań o grupach skończonych; grupy permutacji.	3
Ćw9	Rozwiązywanie zadań o ciałach skończonych, wielomiany o współczynnikach z danego ciała, zagadnienie rozkładalności wielomianu.	3
Ćw10	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład – metoda tradycyjna. 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. 3. Konsultacje. 4. Praca własna studenta – przygotowanie do zajęć.

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- Ćw	PEK_U01-PEK_U05 PEK_K01-PEK_K02	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia.
F- Wy	PEK_W01-PEK_W04 PEK_K01-PEK_K02	zaliczenie
P – otrzymanie oceny pozytywnej tylko pod warunkiem otrzymania dwóch pozytywnych ocen formujących.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] G. Birkhoff, T.C. Barteo, *Współczesna algebra stosowana*. Warszawa 1983.
- [2] S. Elaydi, *An introduction to difference equations*. Nowy Jork 2005.
- [3] W. Żakowski, W. Leksiński, *Matematyka, Cz. IV*. Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Betounes, *Differential equations: theory and applications*. Nowy Jork 2010.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, *Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania*. Wrocław 2006.
- [3] R. L. Graham, D. E. Knuth, O. Patashnik, *Matematyka konkretna*. Warszawa 2006.
- [4] J. Kudrewicz, *Przekształcenie Z i równania różnicowe*. Warszawa 2000.
- [5] N. M. Matwiejew, *Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych*. Warszawa 1986.
- [6] J. Muszyński, A. D. Myszkis, *Równania różniczkowe zwyczajne*. Warszawa 1984.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. Kursów Ogólnouczelnianych
dr Maciej Burnecki (Maciej.Burnecki@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **MATEMATYKA MAT001438** 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_W01		C1	Wy1	1,3,4
PEK_W02		C2	Wy2	1,3,4
PEK_W03		C3	Wy2	1,2,4
PEK_W04		C4	Wy3-Wy5	1,2,4
PEK_W05		C5	Wy6-Wy7	1,2,4
PEK_U01		C1	Ćw1	2,3,4
PEK_U02		C2	Ćw2	2,3,4
PEK_U03		C3	Ćw3	2,3,4
PEK_U04		C4	Ćw4-Ćw7	2,3,4
PEK_U05		C5	Ćw8-Ćw9	2,3,4
PEK_K01- PEK_K02		C1-C5	Wy1-Wy7, Ćw1-Ćw9	1,2,3,4