

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim:           | <b>Równania różniczkowe zwyczajne A</b>  |
| Nazwa w języku angielskim:        | <b>Ordinary differential equations A</b> |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | <b>Elektromechatronika</b>               |
| Specjalność (jeżeli dotyczy):     |  |
| Stopień studiów i forma:          | <b>I stopień, stacjonarna</b>            |
| Rodzaj przedmiotu:                | <b>obowiązkowy / ogólnouczelniany</b>    |
| Kod przedmiotu:                   | <b>MAT001452</b>                         |
| Grupa kursów:                     | <b>NIE</b>                               |

|  | Wykład              | Ćwiczenia           | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|---------------------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):                                       | 15                  | 15                  |              |         |            |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):                             | 60                  | 60                  |              |         |            |
| Forma zaliczenia:  | zaliczenie na ocenę | zaliczenie na ocenę |              |         |            |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):   |                     |                     |              |         |            |
| Liczba punktów ECTS:   | 2                   | 2                   |              |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):                 |                     | 2                   |              |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 1.40                | 1.40                |              |         |            |

## 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. Znajomość podstawowych pojęć algebry liniowej.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zaprezentowanie podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych i metod ich rozwiązywania oraz ich zastosowania do opisu prostych modeli w fizyce i technice.
- C2. Prezentacja zastosowania metody operatorowej Laplace'a do rozwiązywania równań oraz układów równań różniczkowych.
- C3. Zapoznanie z podstawowymi metodami badania stabilności układów równań różniczkowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 zna najważniejsze typy równań różniczkowych oraz metody ich rozwiązywania,
- PEU\_W02 zna metodę rozwiązywania układów równań liniowych o stałych współczynnikach,
- PEU\_W03 zna metodę operatorową Laplace'a rozwiązywania równań różniczkowych,

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 potrafi ułożyć i rozwiązać równanie różniczkowe opisujące proste modele fizyczne
- PEU\_U02 potrafi rozwiązać podstawowe typy równań różniczkowych,
- PEU\_U03 potrafi rozwiązać układ równań różniczkowych o stałych współczynnikach,

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 ma świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

| TREŚCI PROGRAMOWE    |   |                |
|----------------------|---|----------------|
| Forma zajęć - wykład |   | liczba godzin: |
| Wy1                  | Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne liniowe pierwszego rzędu. | 2              |
| Wy2                  | Przykłady zagadnień prowadzących do równań różniczkowych zwyczajnych drugiego rzędu. Pojęcia wstępne dla równań różniczkowych zwyczajnych liniowych drugiego rzędu.   | 1              |
| Wy3                  | Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu jednorodne. Obniżanie rzędu równania różniczkowego liniowego drugiego rzędu   | 2              |
| Wy4                  | Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu niejednorodne. Metoda uzmienniania stałych.   | 2              |
| Wy5                  | Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach. Metoda współczynników nieoznaczonych.  | 2              |
| Wy6                  | Pojęcia wstępne dla układów równań różniczkowych zwyczajnych. Układy jednorodne równań różniczkowych zwyczajnych liniowych  | 2              |
| Wy7                  | Układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach (pojedyncze wartości własne).   | 2              |
| Wy8                  | Zastosowania transformacji Laplace'a do rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach.  | 2              |
| suma godzin:         |   | 15             |

| Forma zajęć - ćwiczenia |   | liczba godzin: |
|-------------------------|---|----------------|
| Ćw1                     | Układanie równań różniczkowych opisujących proste zagadnienia fizyczne. Rozwiązywanie równań różniczkowych o rozdzielonych zmiennych. Znajdowanie rozwiązań zagadnień początkowych. | 1              |
| Ćw2                     | Układanie i rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu.  | 2              |
| Ćw3                     | Układanie i rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu drugiego oraz zagadnień początkowych dla takich równań.  | 2              |
| Ćw4                     | Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych liniowych drugiego rzędu niejednorodnych metodą uzmienniania stałych.  | 2              |
| Ćw5                     | Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych liniowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach metodą współczynników nieoznaczonych.   | 2              |
| Ćw6                     | Rozwiązywanie układów jednorodnych równań różniczkowych zwyczajnych liniowych.  | 2              |
| Ćw7                     | Rozwiązywanie układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach z pojedynczymi wartościami własnymi.   | 2              |
| Ćw8                     | Rozwiązywanie zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach metodą transformacji Laplace'a.                                       | 2              |
| suma godzin:            |   | 15             |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE  |
|--|
| N1. Wykład – metoda tradycyjna lub z wykorzystaniem technik multimedialnych. |
| N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.                   |
| N3. Konsultacje  |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ                                      |  |   |
|---|--|---|
| Oceny<br><i>F - formująca w trakcie semestru<br/>P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu uczenia się                 | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1(w)   | PEU_W01<br>PEU_W02<br>PEU_W03            | kolokwium zaliczeniowe                      |
| P(w)  | P=F1                                     |   |
| F1(c)   | PEU_U01<br>PEU_U02<br>PEU_U03<br>PEU_K01 | kartkówki, kolokwia, odpowiedzi             |
| P(c)  | P=F1                                     |   |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA  |
|--|
| <b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>  |
| [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016. |
| <b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>   |
| [1] J. Muszyński, A. D. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN, Warszawa 1984.   |
| [2] M.M. Matwiejew, Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1976   |

|   |
|---|
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>                         |
| Dominika Pilarczyk, dominika.pilarczyk@pwr.edu.pl |

Dominika Pilarczyk, dominika.pilarczyk@pwr.edu.pl