



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Równania różniczkowe cząstkowe [S2AiR2-SliB>RRC]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy inteligentne i bezałogowe

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

dr Ziemowit Domański

ziemowit.domanski@put.poznan.pl

dr hab. Jan Milewski

jan.milewski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Znajomość materiału z I stopnia studiów matematycznych dotyczących rachunku różniczkowego i całkowego dotyczącego funkcji jednej i wielu zmiennych oraz materiału z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych.

### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowych treści matematycznych dotyczących równań różniczkowych cząstkowych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania ćwiczeń i problemów matematycznych z zakresu równań różniczkowych cząstkowych i ich zastosowań w innych dziedzinach nauki.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student:

1. zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane działy matematyki; ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu teorii sterowania, optymalizacji, modelowania, identyfikacji i przetwarzania sygnałów [K2\_W1 (P7S\_WG)];
2. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych [K2\_W3 (P7S\_WG)];
3. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów [K2\_W5 (P7S\_WG)].

Umiejętności:

Student:

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym [K2\_U1 (P7S\_UW)];
2. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki [K2\_U10 (P7S\_UW)].

Kompetencje społeczne:

Student:

1. posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje; jest gotów do rozwijania dorobku zawodowego [K2\_K2 (P7S\_KR)].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny lub ustny z teorii i zadań.

Ćwiczenia: ocena pisemnych sprawdzianów w semestrze i bezpośrednia aktywność podczas zajęć.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów związanych z aktywnością podczas zajęć (prezentacje przykładów zastosowań matematyki, wykorzystanie literatury, dyskusja problemów, przedstawianie sprawozdań dotyczących zastosowań teorii i staranność opracowania).

### Treści programowe

1. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego.
2. Równania różniczkowe cząstkowe quasi-liniowe rzędu pierwszego.
3. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu drugiego.
4. Najczęściej spotykane równania różniczkowe cząstkowe.

### Tematyka zajęć

1. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu pierwszego:
  - a) Całki pierwsze układów równań różniczkowych zwyczajnych.
  - b) Równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego.
  - c) Metoda charakterystyk, rozwiązania ogólne.
  - d) Równania transportu.
  - e) Równania o zmiennych współczynnikach.
2. Równania różniczkowe cząstkowe quasi-liniowe rzędu pierwszego:
  - a) Rozwiązania ogólne równania w postaci uwikłanej metodą charakterystyk.
  - b) Twierdzenie Eulera o funkcjach jednorodnych i odwrotne do niego.
  - c) Warunki brzegowe, początkowe, rozwiązanie szczególne równania.
3. Równania różniczkowe cząstkowe liniowe rzędu drugiego:
  - a) Równanie struny.
  - b) Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego.
  - c) Postać kanoniczna równania.
  - d) Wybrane metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych dla dwóch zmiennych niezależnych.
4. Najczęściej spotykane równania różniczkowe cząstkowe:
  - a) Równanie Laplace'a. Wielomiany harmoniczne, funkcje sferyczne.
  - b) Równanie Poissona.
  - c) Równanie dyfuzji. Wielomiany cieplne.
  - d) Równanie falowe.

## Metody dydaktyczne

Wykład i ćwiczenia prowadzone w formie tablicowej z użyciem prezentacji multimedialnej.  
Materiały do zajęć umieszczane są na platformie eKursy z możliwością ich ściągnięcia przez studenta.

## Literatura

Podstawowa:

1. W. W. Stiepanow, Równania różniczkowe, PWN, Warszawa 1964.
2. N. M. Matwiejew, Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych, PWN, Warszawa 1982.
3. I. Folyńska, Z. Ratajczak, Z. Szafranski, Matematyka dla studentów uczelni technicznych (część III), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.

Uzupełniająca:

1. L. C. Evans, Równania różniczkowe cząstkowe, PWN, Warszawa 2022.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00