

## Sylabus z równań różniczkowych zwyczajnych I

**1. Nazwa przedmiotu:** Równania różniczkowe zwyczajne I.

**2. Rodzaj zajęć:** Wykład obowiązkowy dla II roku matematyki (30 godz. wykładu i 30 godz. ćwiczeń).

**3. Poziom przedmiotu:** Podstawowy.

**4. Cel wykładu:** Nabycie umiejętności: a) rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych i ich układów; b) badania rozwiązań równań różniczkowych (istnienie i jednoznaczność rozwiązań, przedłużanie, stabilność); c) opisywania prostych procesów za pomocą równań różniczkowych.

**5. Wymagania wstępne:** Znajomość analizy matematycznej I i II oraz algebry liniowej.

**6. Merytoryczna zawartość zajęć (z podziałem na wykłady):**

1. Przykłady problemów prowadzących do równań różniczkowych. Pojęcie równania różniczkowego, jego rozwiązania oraz zagadnienia początkowe wraz z interpretacją geometryczną. Równania elementarnie całkowne, autonomiczne i o rozdzielonych zmiennych.

2. Równania liniowe i równania zupełne.

3. Równania z czynnikiem całkującym i równania Riccatiego. Sprowadzenie równania  $n$ -tego rzędu do układu równań 1-rzędu.

4. Twierdzenie Picarda-Lindelofa o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu. Porównanie z twierdzeniem Peano o istnieniu rozwiązań.

5. Przedłużanie rozwiązań do maksymalnego przedziału. Ciągła zależność od danych początkowych i od parametru.

6. Podstawowe własności rozwiązań układów równań różniczkowych liniowych I rzędu (przestrzeń liniowa rozwiązań układu jednorodnego, jej wymiar, baza — układ fundamentalny, macierz Wrońskiego i wronskian.

7. Twierdzenie Liouville'a. Macierz fundamentalna układu liniowego jednorodnego i wyznaczenie przy jej pomocy rozwiązań układu niejednorodnego.

8. Rozwiązywanie układów równań liniowych jednorodnych o stałych współczynnikach.

9. Rozwiązywanie równań liniowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach. Całki pierwsze dla danych układów równań różniczkowych I rzędu oraz ich znajdowanie.

10. Stabilność w sensie Lapunowa i asymptotyczna rozwiązań równania różniczkowego, kryteria stabilności.

11. Punkty krytyczne układów autonomicznych.

12. Rozwiązywanie równań liniowych wyższych rzędów o analitycznych współczynnikach metodą szeregów potęgowych.

13. Zagadnienia brzegowe dla równań liniowych drugiego rzędu. Zagadnienie Sturm-Liouville'a.

14. Schematy różnicowe - numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.

15. Równania różniczkowe cząstkowe I rzędu (związek z równaniami zwyczajnymi, układ charakterystyczny).

**7. Metody oceniania:** 2 kolokwia na ćwiczeniach. Egzamin pisemny i ustny.

**8. Zalecane podręczniki i zbiory zadań:**

1. A. Palczewski, "Równania różniczkowe zwyczajne".

2. J. Ombach, "Wykłady z równań różniczkowych".

3. W. Krywicki, L. Włodarski, "Analiza matematyczna w zadaniach", tom 2.

4. M. Gewert, Z. Skoczylas, "Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania".