

Jakościowa teoria równań różniczkowych

Wymagania wstępne: brak

Formuła nauczania: wykład 30 godzin, ćwiczenia 30 godzin

Metoda oceny/forma zaliczenia przedmiotu: egzamin

Język wykładowy: polski, angielski

Prowadzący: Dominik Kwietniak, Leszek Pieniążek

Treści kształcenia:

1. Układy dynamiczne (potoki) generowane przez równania różniczkowe zwyczajne. Dynamika układów liniowych – portrety fazowe.
2. Punkty stacjonarne, orbity okresowe, zbiory graniczne, zbiory niezmiennicze, układy minimalne, punkty powracające (stabilne w sensie Poissona) i niewędrujące, atraktory.
3. Sekcje lokalne, dynamika w otoczeniu punktu regularnego (flow box).
4. Dynamika w otoczeniu punktu stacjonarnego – stabilność Lapunowa (funkcje Lapunowa, związki z układami gradientowymi), linearyzacja, bifurkacje (saddle-nodes, pitchfork).
5. Orbity okresowe – odwzorowanie Poincarego, twierdzenie Poincarego-Bendixsona, kryteria Bendixsona i Dulaca, bifurkacje Hopfa.
6. Twierdzenie Ważewskiego.
7. Informacja o strukturalnej stabilności.
8. Zastosowania: w biologii (równania ekologii matematycznej), w obwodach elektrycznych (równanie van der Pola, równanie Lienarda), w mechanice (równanie Newtona, układy hamiltonowskie), układ Lorenza (dziwne atraktory).

Literatura uzupełniająca:

1. M.W. Hirsch, S. Smale, R. Devaney, *Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos*, Elsevier 2004.
2. D. Arrowsmith, C. Place, *An introduction to dynamical systems*, Springer 1997.
3. W.I. Arnold, *Równania różniczkowe zwyczajne*, PWN 1975.