

ИМИ 1.1.

Тема: 1.1.19. ТЕОРИЯ НА БИФУРКАЦИИТЕ И ПРИЛОЖЕНИЯ

BIFURCATION THEORY AND APPLICATIONS

Лектор: доц. д-р Петър Рашков

Assoc. Prof. PhD Peter Rashkov

E-mail: p.rashkov@math.bas.bg

Тел.: 02/ 979 38 46

Хорариум: 20 часа лекции и 20 часа практически упражнения

Анотация:

Теорията на бифуркациите изследва качествените промени в динамиката на разглежданата система, когато варират един или повече параметри. Курсът дава увод в основните идеи и резултати от бифуркационния анализ на непрекъснатите динамични системи и разглежда приложения в математическото моделиране в биологията и науките за живота. Основната цел е класификацията на локалните бифуркации на векторни полета и решаването на нелинейни уравнения с помощта на числено продължение. Курсът представя основните теоретични концепции и ги илюстрира практически, използвайки популярния пакет за числено продължение MatCont, основан на MATLAB. Ще бъдат разгледани примерни модели с мотивация от екологията и епидемиологията, които илюстрират как могат да бъдат пресметнати равновесия, периодични орбити и техните локални бифуркации.

Annotation

Bifurcation theory studies the qualitative changes in the dynamics of a system under consideration when one or more parameters vary. The course provides an introduction to the basic ideas and results of bifurcation analysis of continuous dynamical systems, and discusses applications in mathematical modeling in biology and the life sciences. The scope of the course is the classification of local bifurcations of vector fields and the solution of nonlinear equations using numerical continuation. The course presents the main theoretical concepts and illustrates them in practice using the MATLAB-based package MatCont for numerical continuation. Example models with motivation from ecology and epidemiology will be considered, which illustrate how equilibria, periodic orbits and their local bifurcations can be calculated.

Необходими предварителни знания:

Теория на динамичните системи, Линейна алгебра, Обикновени диференциални уравнения

Prerequisites:

Theory of dynamical systems, Linear algebra, Ordinary differential equations

Компетентности, придобити в резултат на обучението:

Докторантите, които използват модели, описани с обикновени диференциални уравнения, ще добият знания за основните понятия в бифуркационния анализ, както и умения за числен анализ, основан на метода за продължаване на решенията на динамичните системи в зависимост от промяната във входните параметри. Ще бъдат развити и умения за програмиране на числената задача в пакета за числено продължение MatCont, основан на MATLAB

Competencies acquired:

Doctoral students who use models described by ordinary differential equations will gain knowledge of the basic concepts in bifurcation analysis, as well as skills in numerical analysis based on the method of continuing the

solutions of dynamical systems depending on the change in input parameters. Skills in programming the numerical problem in the MATLAB-based package MatCont for numerical continuation will also be developed.