

Analiza sistemelor neliniare în ingineria electrică**Analysis of nonlinear systems in electrical engineering****Obiectiv principal**

Înșușirea de către studenți a cunoștințelor fundamentale privind studiul sistemele neliniare specifice aplicațiilor ingineresti în general și ingineriei electrice în particular, precum și formarea de abilități în aplicarea metodelor specifice de analiză numerică implementate în instrumente software.

Course Objective

Teaching the fundamentals on nonlinear systems specific to electrical engineering applications, as well as skills in using specific methods and software tools for numerical analysis of nonlinear systems.

Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Noțiuni introductive: sisteme liniare/neliniare, sisteme parametrice, sisteme inerțiale, proprietăți, probleme de analiză, probleme de sinteză a sistemelor
- Modelarea elementelor cu caracteristici de funcționare neliniare: aproximarea analitică globală/locală, liniarizarea pe porțiuni, liniarizarea locală; scheme echivalente liniarizate, exemple
- Modelarea elementelor parametrice: comutații ideale, comutații reale, exemple
- Modelarea elementelor inerțiale: modele analitice / numerice / mixte, exemple
- Modele matematice ale regimurilor staționare, instrumente matematice, algoritmi numerici și instrumente software specifice analizei sistemelor neliniare în regim staționar, exemple
- Modele matematice ale regimurilor dinamice, instrumente matematice, algoritmi numerici și instrumente software specifice analizei sistemelor neliniare în regim dinamic, exemple
- Instrumente software integrate pentru analiza sistemelor neliniare, parametrice și inerțiale

Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Introduction: linear / nonlinear systems, parametric systems, inertial systems, properties, analysis / synthesis problems
- Modeling of nonlinear elements: global / local approximation, piecewise / local linearization, equivalent linear diagrams, examples
- Modeling of time-variable elements: ideal switching, real switching, examples
- Modeling of inertial elements: analytical / numerical / mixed models, examples
- Mathematical models of nonlinear systems in steady state working mode, mathematical tools, numerical algorithms and software tools specific for analysis of steady states of nonlinear systems, examples
- Mathematical models of nonlinear systems in dynamic working mode, mathematical tools, numerical algorithms and software tools specific for analysis of nonlinear dynamic systems, examples
- Software tools for analysis of nonlinear, parametric and inertial systems

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Interpolarea spline a caracteristicilor neliniare specificate prin succesiune de puncte
- Implementarea algoritmilor iterativi pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare cu o variabilă
- Implementarea algoritmilor iterativi pentru rezolvarea ecuațiilor algebrice neliniare cu variabilă vectorială
- Integrarea numerică a ecuațiilor de stare neliniare cu o singură variabilă prin metode de tip Euler explicit / implicit; studiu comparativ
- Integrarea numerică a ecuațiilor de stare neliniare cu variabilă vectorială prin metode de ordinul I și al II-lea
- Integrarea numerică a ecuațiilor de stare neliniare și parametrice

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Spline interpolation of nonlinear characteristics specified by points
- Implementation of iterative algorithms for solving one-variable nonlinear algebraic equations
- Implementation of iterative algorithms for solving multivariable algebraic nonlinear equations
- Numerical integration of one-variable nonlinear state equations by Euler explicit / implicit formulae; comparative study
- Numerical integration of multivariable nonlinear state equations by first and second order methods
- Numerical integration of nonlinear and time-variable state equations