

## Modelarea numerica a campului electromagnetic

## Numerical modeling of electromagnetic field

### Obiectiv principal

Familiarizarea cu principalele aspecte legate de modelarea numerică a câmpului electromagnetic, precum și cu diferite metode și tehnici utilizate pentru aceasta.

### Course Objective

Become familiar with the main aspects related to the numerical modeling of the electromagnetic field, as well as with the different methods and techniques used for it.

### Curs

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Noțiuni introductive. Mărimile câmpului electromagnetic. Ecuațiile câmpului electromagnetic.
- Regimurile câmpului electromagnetic: ecuații, particularități, condiții de unicitate.
- Formulări ale problemelor de câmp electromagnetic.
- Metoda diferențelor finite. Formularea metodei. Aspecte privind discretizarea ecuațiilor pentru probleme unidimensionale și bidimensionale.
- Metoda volumelor finite. Formularea metodei. Aspecte privind discretizarea ecuațiilor pentru probleme de câmp electric și de câmp magnetic.
- Metoda elementelor finite. Formularea metodei. Aspecte privind discretizarea ecuațiilor câmpului.

### Course

2 hours weekly, 28 hours total

- Introduction. The quantities of the electromagnetic field. Equations of the electromagnetic field.
- The electromagnetic field regimes: equations, particularities, conditions of uniqueness.
- Formulations of electromagnetic field problems.
- Finite difference method. Formulation of the method. Aspects regarding the discretization (meshing) of the equations for one-dimensional and two-dimensional problems.
- Finite volume method. Formulation of the method. Aspects regarding the discretization of the equations for electric field and magnetic field problems.
- Finite element method. Formulation of the method. Aspects regarding the discretization of field equations.

### Laborator

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Prezentarea normelor de securitate, protecția muncii și a regulilor P.S.I. Prezentarea lucrărilor de laborator.
- Metoda elementelor finite. Programul FEMM. Aplicații pentru câmp electrostatic.
- Metoda elementelor finite. Programul FEMM. Aplicații pentru câmp magnetic staționar și cvasistaționar (c.c. și c.a.)
- Modelarea numerică a câmpului electromagnetic în cablul coaxial, în regim staționar: câmpul electric; câmpul magnetic.
- Metoda elementelor finite. Programul QuickField. Aplicații pentru câmp electrostatic.
- Metoda elementelor finite. Programul QuickField. Aplicații pentru câmp magnetic staționar și cvasistaționar (c.c. și c.a.)
- Metoda elementelor finite. Programul QuickField. Aplicații pentru câmp electrocinetic staționar și cvasistaționar
- Metoda diferențelor finite. Probleme unidimensionale și bidimensionale. Probleme de câmp electrostatic
- Metoda diferențelor finite. Probleme unidimensionale. Probleme de câmp magnetic staționar.
- Formularea și rezolvarea unei probleme ingineresti noi, folosind cunoștințele acumulate.
- Încheierea situației la laborator. Testare finală

### Laboratory

2 hours weekly, 28 hours total

- Presentation of safety rules. Presentation of laboratory works.
- Finite element method. FEMM software. Applications for electrostatic field.
- Finite element method. FEMM software. Applications for stationary and quasi-stationary magnetic field (dc and ac)
- Numerical modeling of electromagnetic field in coaxial cable in stationary regime: electric field; magnetic field.
- Finite element method. QuickField software. Applications for electrostatic field.
- Finite element method. QuickField software. Applications for stationary and quasi-stationary magnetic field (dc and ac)
- Finite element method. QuickField software. Applications for stationary and quasi-stationary electrokinetic field
- Finite difference method. One-dimensional and two-dimensional problems. Electrostatic field problems
- Finite difference method. One-dimensional problems. Stationary magnetic field problems.
- Formulating and solving a new engineering problem using the accumulated knowledge.
- Finalizing the lab activity. Final test.