

Teoria câmpului electromagnetic

Electromagnetic field theory

Obiectiv principal

Introducerea, înțelegerea și aprofundarea noțiunilor fundamentale privind fenomenele electromagnetice cu aplicații în ingineria electrică.

Course Objective

Introduction and thoroughgoing understanding of the main notions of electromagnetic phenomena with applications in electrical engineering.

Curs

3 ore/săptămână, total 42 ore

- **Noțiuni introductive.** Generalități asupra fenomenelor electromagnetice.
- **Câmpul electrostatic** - Teorema lui Coulomb. Intensitatea câmpului electric. Inducția electrică. Tensiunea electrică. Potențialul electric. Flux electric. Legea fluxului electric. Teorema lui Gauss. Polarizarea corpurilor. Legea polarizației temporare. Conductoare în câmp electrostatic. Condensatoare electrice. Rețele de condensatoare. Energia electrică. Forțe în câmp electric.
- **Câmpul electrocinetic** - Curentul electric de conducție, densitatea curentului electric. Legea conservării sarcinii electrice. Legea conducției electrice. Legea transformării energiei electrice în procesul de conducție electrică. Teorema refracției liniilor de curent.
- **Câmpul magnetic staționar** - Starea de magnetizare a corpurilor. Inducția magnetică. Intensitatea câmpului magnetic. Legea magnetizației temporare. Flux magnetic. Legea fluxului magnetic. Formula lui Biot – Savart – Laplace. Refracția liniilor de câmp magnetic
- **Legi generale și teoreme ale câmpului electromagnetic** - Legea circuitului magnetic. Legea inducției electromagnetice. Teorema energiei electromagnetice.
- **Circuite magnetice. Inductanțe. Energia câmpului magnetic. Forțe în câmp magnetic.**
- **Noțiuni generale privind undele electromagnetice.** Ecuațiile lui Maxwell. Unda plană.

Course

3 hours weekly, 42 hours total

- **Introduction.** Generalities on the electromagnetic phenomena.
- **Electrostatic field** - Coulomb's theorem. Electric field strength. Electric flux density. Electric voltage. Electric potential. Electric flux. Electric flux law. Gauss's theorem. Polarization of bodies. Temporary polarization law. Conductors in electrostatic field. Electrical capacitors. Capacitor networks. Electrical energy. Forces in electric field.
- **Electro-kinetic field** - Electric current of conduction, current density. The law of electrical charge conservation. The law of electric conduction. The law of electric energy transformation in electrical conduction process. The theorem of the current line refraction.
- **Stationary magnetic field** - The state of magnetization of the bodies. Magnetic flux density. Magnetic field strength. The law of temporary magnetization. Magnetic flux. Magnetic flux law. Biot - Savart - Laplace's formula. Refraction of the magnetic field lines
- **General laws and theorems of the electromagnetic field** - The law of magnetic circuit. The law of electromagnetic induction. The theorem of electromagnetic energy
- **Magnetic circuits. Inductances. The magnetic field energy. Forces in magnetic field.**
- **General notions of electromagnetic waves.** Maxwell's equations. Plane wave.

Seminar

2 ore/săptămână, total 28 ore

- Noțiuni introductive. Câmpul electric creat de sarcini punctiforme.
- Câmpul electric creat de diferite distribuții de sarcină. Metoda elementară.
- Câmpul electric creat de diferite distribuții de sarcină. Legea fluxului electric. Potențialul electric.
- Polarizarea corpurilor. Sarcini de polarizație. Calculul capacității unor condensatoare
- Condensatoare electrice. Rețele de condensatoare.
- Capacități parțiale. Energii și forțe în câmp electric.

Seminar

2 hours weekly, 28 hours total

- Introduction. The electric field created by point charges.
- The electric field created by different charge distributions. The elementary method.
- The electric field created by different charge distributions. Electric flux law. Electric potential.
- Polarization of bodies. Polarization charges. The calculation of the capacity of some capacitors
- Electrical capacitors. Capacitor networks.
- Partial capacities. Energy and forces in the electric field.

- Regimul electrocinetic
- Calculul câmpului magnetic. Formula lui Biot – Savart – Laplace. Teorema lui Ampere.
- Legea inducției electromagnetice.
- Legi generale și teoreme ale câmpului electromagnetic
- Calculul inductanțelor
- Circuite magnetice.
- Energii și forțe în câmp magnetic.

- The electro-kinetic regime
- Calculation of the magnetic field. Biot - Savart-Laplace's formula. Ampere's theorem.
- The law of electromagnetic induction.
- General laws and theorems of the electromagnetic field
- Calculation of inductances
- Magnetic circuits.
- Energy and forces in magnetic field.

Laborator

1 ora/săptămână, total 14 ore

- Norme specifice de protecția muncii. Împărțirea pe echipe de lucru. Prezentarea lucrărilor. Cunoașterea și utilizarea aparatelor și dispozitivelor din laborator. Reguli privind realizarea montajului electric.
- Studiul experimental al forțelor care se manifestă în câmp magnetic
- Verificarea experimentală a legii inducției electromagnetice
- Verificarea experimentală a legii circuitului magnetic
- Studiul bobinelor cuplate magnetic
- Ședință de recuperare și de îndrumare în înțelegerea noțiunilor și interpretarea corectă a datelor experimentale.
- Evaluarea cunoștințelor și abilităților dobândite.

Laboratory

1 hour weekly, 14 hours total

- Specific rules on safety and labor protection. Organizing the working groups. Presentation of lab. Knowing and using the devices and the equipments in the laboratory. Rules in making the wiring.
- Experimental study of the forces manifesting in the magnetic field
- Experimental verification of the electromagnetic induction law
- Experimental verification of the magnetic circuit law
- Study of magnetically coupled coils
- Recovery and guidance session in understanding the concepts and correct interpretation of experimental data.
- Evaluation of the acquired knowledge and skills.