

CAMPI ELETTROMAGNETICI I

1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare*: <ING-INF/02>
- 1.2 *Crediti formativi universitari*: <12 CFU>
- 1.3 *Docente*: <Paolo Lampariello>
- 1.4 *Contatti docente*: <+39 0644585852 – lampariello@die.uniroma1.it>
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio*: <Corso di laurea in Ingegneria Elettronica 3 anno>
- 1.6 *Calendarizzazione*: < primo semestre>
- 1.7 *Tipologia di valutazione*: <esame con votazione in trentesimi>
- 1.8 *Anni accademici di riferimento*: <a.a. 2013-14>

2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

<NON più di 80 parole per ognuna delle due lingue, equivalenti a MASSIMO 6 righe in Calibri 11 pt.>

ITALIANO

Conoscenza di alcuni argomenti fondamentali dell'elettromagnetismo applicato (proprietà fondamentali dei campi elettromagnetici nel dominio del tempo e della frequenza, onde piane, linee di trasmissione, riflessione e trasmissione di onde piane, propagazione guidata, radiazione) che costituiscono la base per successivi corsi specialistici nello stesso settore scientifico-disciplinare

INGLESE

Knowledge of fundamental topics in applied electromagnetics (fundamental properties of electromagnetic fields in time and frequency domains, plane waves, transmission lines, plane-wave reflection and transmission, guided-wave propagation, radiation) which constitute the basis for subsequent advanced courses in the same area

3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

<NON più di 80 parole per ognuna delle due lingue, equivalenti a MASSIMO 6 righe in Calibri 11 pt.>

ITALIANO

Comprensione adeguata degli argomenti teorici riportati nel programma del corso.

Capacità di svolgimento di semplici esercizi

INGLESE

Adequate understanding of the theoretical topics described in the program of the course.

Ability to solve simple exercises

4. PROGRAMMA

<MASSIMO 250 parole per ognuna delle due lingue, equivalenti a MASSIMO 18 righe in Calibri 11 pt.>

ITALIANO

Richiami di analisi vettoriale

Campi scalari e campi vettoriali

Operatori differenziali

Funzione di Dirac

Campi irrotazionali e solenoidali

Cenni di analisi diadica e poliadica

Proprietà fondamentali dei campi elettromagnetici nel dominio del tempo e della frequenza

Equazioni di Maxwell, Relazioni costitutive del mezzo, Condizioni al contorno, Teorema di Poynting,

Teorema di unicità nel dominio del tempo

Richiami su notazioni e calcolo complesso

Metodo delle grandezze complesse o dei fasori

Cenni sulla trasformata di Fourier e sulla sua utilizzazione

Vettori complessi e relative caratteristiche di polarizzazione dei campi elettromagnetici

Equazioni di Maxwell e relazioni costitutive del mezzo nel dominio della frequenza

Caratteristiche dispersive e dielettrico dispersivo non polare

Condizioni al contorno, Teorema di Poynting, Teorema di unicità nel dominio della frequenza

Onde piane
Equazione di Helmholtz
Potenziali elettrodinamici
Funzioni d'onda
Tipi di onde elettromagnetiche; onde piane e loro ruolo in elettromagnetismo
Onde piane nello spazio libero
Caratteristiche di propagazione delle onde piane
Polarizzazione delle onde piane. Onde piane uniformi in un mezzo non dispersivo e non dissipativo
Onde piane non uniformi in un mezzo non dispersivo e non dissipativo
Onde piane uniformi in un mezzo non dispersivo e dissipativo
Costanti secondarie del mezzo
Spettro di onde piane
Velocità di gruppo
Riflessione e rifrazione di onde piane
Incidenza normale e obliqua
Equazioni delle linee di trasmissione o dei telegrafisti
Soluzione delle equazioni delle linee di trasmissione
Impedenza, ammettenza e coefficienti di riflessione
Rapporto d'onda stazionaria
Uso del formalismo delle linee di trasmissione per lo studio della riflessione delle onde piane uniformi
Diagramma di Smith e adattamento mediante stub
Strutture a simmetria cilindrica
Linee di trasmissione associate alle onde TM, TE e TEM
Guide d'onda cilindriche metalliche
Problemi di autovalori
Propagazione dei modi delle guide d'onda cilindriche metalliche
Guide d'onda rettangolari
Guide d'onda circolari e cavi coassiali
Campo elettromagnetico prodotto da assegnate correnti impresse
Problema deterministico
Funzioni di Green
Campo elettromagnetico prodotto da una distribuzione di correnti impresse nello spazio libero: formulazione del problema
La funzione di Green per lo spazio libero
Campo elettromagnetico prodotto da una distribuzione di correnti impresse nello spazio libero: soluzione generale e sue approssimazioni
Dipolo corto

INGLESE

Topics in algebra and calculus
Linear spaces, scalar and vector products, algebraic identities
Scalar and vector fields
First- and second-order differential operators
Differential identities
Irrotational and solenoidal fields
Scalar and vector potentials
Dirac function
Dyadic product
Fundamental equations of electromagnetic fields
Maxwell equations, Constitutive relations, Boundary conditions in time and frequency domains
Complex representations. Complex vectors and polarization properties of electromagnetic fields
Fourier transform
Poynting theorem, Uniqueness theorem in time and frequency domains
Plane waves

Helmholtz equation
Electrodynamic potentials
Wave functions
Plane waves in free space
Propagation and polarization features of plane waves
Secondary constants of media
Polychromatic fields
Group velocity
Plane-wave reflection and transmission
Normal and Oblique incidence
Transmission-line (or telegraphers') equations
Solutions of the transmission-line equations
Impedance, admittance and reflection coefficients
Standing-wave ratio
Transmission-line formalism for the study of reflection and transmission of plane waves
Smith diagram and impedance matching with stubs
Structures with cylindrical symmetry
Transmission lines associated with TM, TE and TEM waves
Hollow metallic waveguides
Eigenvalue problems
Modal propagation in hollow metallic waveguides
Rectangular waveguides
Circular waveguides and coaxial cables
Electromagnetic field excited by impressed sources
Deterministic problem
Green's functions
Electromagnetic field excited by impressed currents in free space: formulation of the problem
Green's function for free space
Electromagnetic field excited by impressed currents in free space: general solution and its approximations
Retarded potentials
Short dipole

5. MATERIALE DIDATTICO

- <G. Gerosa, P. Lampariello - Lezioni di Campi elettromagnetici - Ed. Ingegneria 2000, Roma, 2006, seconda edizione>

6. SITO WEB DI RIFERIMENTO

<<http://151.100.120.3/personale/lampariello/>>