



UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

NUMERICAL METHODS IN ELECTROMAGNETISM

Anno immatricolazione	2021/2022
Anno offerta	2021/2022
Normativa	DM270
SSD	ING-IND/31 (ELETTROTECNICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	ELECTRICAL ENGINEERING
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (27/09/2021 - 21/01/2022)
Crediti	6
Ore	45 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	INGLESE
Tipo esame	SCRITTO E ORALE CONGIUNTI
Docente	DI BARBA PAOLO (titolare) - 6 CFU
Prerequisiti	Argomenti di: teoria dei circuiti, elettrotecnica, metodi matematici per l'ingegneria, calcolo numerico. In particolare, la conoscenza di strumenti matematici di base quali gli operatori vettoriali per l'analisi dei campi è un prerequisito specifico.
Obiettivi formativi	Apprendere le equazioni di Maxwell e le loro applicazioni all'ingegneria elettrica, attraverso l'uso di metodi analitici e numerici. L'insegnamento prevede un'attività di laboratorio finalizzata allo scopo di apprendere l'uso di codici di calcolo per l'analisi numerica dei campi elettrici e magnetici.
Programma e contenuti	Elementi di analisi vettoriale Teorema di unicità di Helmholtz. Teorema di reciprocità di Green. Problema al contorno: formulazioni in campo e in potenziale. Vettori descrittivi e legge costitutiva

Campo elettrostatico, campo magnetostatico, campo di conduzione. Calcolo di campi stazionari a partire dalle equazioni di Maxwell. Calcolo di campi stazionari mediante le funzioni di Green.

Azioni meccaniche nei campi stazionari

Principio dei lavori virtuali. Tensore degli sforzi di Maxwell. Legge di Lorentz. Calcolo di forze e coppie.

Metodi analitici per l'analisi di campi stazionari

Principio delle immagini. Metodo di separazione delle variabili.

Metodi numerici per l'analisi di campi stazionari

Metodo degli elementi finiti in 2D. Simulazione campistica di grandezze locali e globali. Principi di progettazione assistita da calcolatore di dispositivi elettrici e magnetici.

Campi tempo varianti

Soluzioni nel dominio del tempo e nel dominio della frequenza.

Equazione della diffusione. Correnti parassite: reazione forte e reazione debole. Equazione delle onde. Onde piane. Approssimazione di campo vicino e di campo lontano. Principi di compatibilità elettromagnetica.

Progettazione assistita da calcolatore

Introduzione alla progettazione assistita da calcolatore con l'utilizzo di codici di calcolo commerciali basati sul metodo degli elementi finiti.

Guida all'uso di codici di Infolytica Corporation. Analisi agli elementi finiti di un semplice dispositivo elettrico o magnetico.

Metodi didattici

Il corso viene svolto mediante lezioni frontali con l'ausilio di diapositive, integrate con spiegazioni alla lavagna. Inoltre, vengono svolti degli esercizi alla lavagna per far apprendere l'uso applicativo dei concetti spiegati a lezione.

Il corso prevede anche lezioni in cui vengono usati codici di calcolo agli elementi finiti e programmazione in ambiente Matlab per apprendere l'uso di metodi di calcolo automatico. I codici di calcolo sono nella disponibilità degli studenti.

Testi di riferimento

P. Di Barba, A. Savini, and S. Wiak. Field models in electricity and magnetism.. Springer, 2008.

Modalità verifica apprendimento

L'esame finale consiste nello sviluppo di una simulazione agli elementi finiti. Il lavoro viene discusso in itinere con il docente.

Altre informazioni

=

Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

[Gli obiettivi](#)