

Corso di Laurea Magistrale in Fisica		Insegnamento / Course ELETTRODINAMICA CLASSICA / CLASSICAL ELECTRODYNAMICS		
SSD: FIS/03	CFU/Credits: 9	Anno di corso: I	Lezione (ore): 54	Esercitazione (ore): 18
Obiettivi formativi generali: Lo studente acquisirà conoscenze avanzate dei principali fenomeni dell'elettromagnetismo nel vuoto e nei mezzi materiali, inclusa la formulazione relativistica dell'elettromagnetismo. Questo richiederà l'acquisizione delle basi della relatività speciale e del formalismo covariante. Per quanto concerne le capacità applicate, lo studente dovrà essere in grado di risolvere un qualsiasi problema di elettromagnetismo di livello base/intermedio e dovrà aver acquisito familiarità con alcuni strumenti matematici più avanzati per risolvere equazioni differenziali alle derivate parziali, come i metodi di soluzione per separazione di variabili, la funzione di Green, le espansioni in basi funzionali.		Training objectives: The course aims to provide the student with knowledge and understanding skills at an advanced level of the main phenomena of electromagnetism and electrodynamics in vacuum and in material media, including the relativistic formulation of electromagnetism. This also requires acquiring the basics of special relativity and covariant formalism, as well as tensor calculus. As regards the applied skills, the student must be able to solve any intermediate-level electromagnetism problem and must have become familiar with some more advanced mathematical tools to solve partial differential equations, such as for example separation of variables, Green's function, expansions in functional bases.		
Programma sintetico (sillabo): Equazioni dell'elettromagnetismo nel vuoto e nei mezzi, equazioni di Maxwell, potenziali elettrodinamici, scelta di gauge. Legame tra elettromagnetismo microscopico e macroscopico. Mezzi conduttori, dielettrici, mezzi magnetici, equazioni costitutive dei mezzi. Termodinamica dei mezzi dielettrici. Problema generale dell'elettrostatica. Metodi di soluzione dell'equazione di Laplace/Poisson. Leggi di conservazione nell'elettromagnetismo, energia, quantità di moto, momento angolare. Onde elettromagnetiche nel vuoto e nei mezzi, equazione di Helmholtz, equazioni costitutive generalizzate, dispersione, modello di Lorentz/Drude. Campi di cariche in movimento, potenziali ritardati, irraggiamento da carica accelerata, potenziali di Liénard-Wiechert, reazione di radiazione. Relatività speciale, cinematica e dinamica, formulazione covariante delle equazioni dell'elettromagnetismo. Formulazione lagrangiana dell'elettromagnetismo, teorema di Noether.				
Contents: Electromagnetism equations in vacuum and in media, Maxwell's equations, electrodynamic potentials, choice of gauge. Link between microscopic and macroscopic electromagnetism. Conductors, dielectrics, magnetic media, constitutive equations. Thermodynamics of dielectric media. General problem of electrostatics. Methods for solving the Laplace/Poisson equation. Conservation laws in electromagnetism, energy, momentum, angular momentum. Electromagnetic waves in vacuum and in media, Helmholtz equation, generalized constitutive equations, dispersion, Lorentz/Drude model. Fields of moving charge, retarded potentials, accelerating-charge radiation, Liénard-Wiechert potentials, radiation reaction. Special relativity, kinematics and dynamics, covariant formulation of the electromagnetism equations. Lagrangian formulation of electromagnetism, Noether's theorem.				
Esami propedeutici / Propaedeutic exams: Nessuno / None				
Prerequisiti / Prerequisites: Fisica generale di livello universitario introduttivo o intermedio, incluso in particolare elettromagnetismo, analisi matematica in più variabili, algebra delle matrici / Introductory- or intermediate college-level general physics, including in particular electromagnetism, multivariate calculus, matrix algebra				
Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento Esame scritto e orale. Lo scritto consiste di esercizi finalizzati a misurare la capacità di applicare le conoscenze nel risolvere problemi di elettromagnetismo e relatività speciale di livello universitario intermedio e avanzato. L'orale si focalizza sulla conoscenza e comprensione della teoria.				
Corso erogato in lingua italiana / Course taught in Italian				