

Insegnamento: ONDE E OTTICA CON LABORATORIO / WAVES AND OPTICS WITH LABORATORY				
SSD: FIS/01	CFU: 9	Lezione: 32 ore	Esercitazione: 18 ore	Laboratorio: 30 ore
Tipologia attività formativa: Base		Durata del corso: semestrale		
Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi:				
<p>1) Il corso fornirà allo studente competenze su osservazioni sperimentali e descrizione teorica dei fenomeni ondulatori, meccanici ed elettromagnetici, e dell'ottica, necessarie al loro uso in Fisica. Al termine lo studente dovrà conoscere approfonditamente proprietà e formalismo dei fenomeni ondulatori e dell'ottica elementare, e aver sviluppato le capacità necessarie per l'applicazione di tali concetti alla risoluzione di problemi (parte di fenomenologia 6 CFU).</p> <p>2) Il corso è completato da una rilevante parte di laboratorio e mediante semplici esperimenti si favorisce il processo di apprendimento e si migliora la capacità di comprensione dei fenomeni studiati (parte di laboratorio 3 CFU).</p>				
Programma sintetico:				
Fenomeni ondulatori generali:				
Richiami su fenomeni oscillatori. Oscillatori accoppiati e modi normali. Battimenti. Fenomeni ondulatori meccanici (corda tesa, onde elastiche, suono). Equazione di D'Alembert. Onde monocromatiche piane e sferiche. Onde dispersive. Pacchetti di onde, rappresentazione nel dominio delle frequenze, trasformata di Fourier, larghezza di banda. Velocità di gruppo. Sorgente locale di onde. Impedenza caratteristica, riflessione e rifrazione. Onde confinate spazialmente. Onde stazionarie e modi normali di risonatori. Effetto Doppler.				
Ottica fisica e fenomenologia dell'interazione radiazione-materia:				
Onde elettromagnetiche. Invarianza della velocità della luce. Introduzione alla relatività ristretta. Teorema di Poynting. Leggi di conservazione di energia e quantità di moto. Generazione delle onde elettromagnetiche. Radiazione emessa da cariche accelerate e dipolo oscillante. Riflessione e rifrazione della luce, derivazione elettromagnetica. Interferenza e diffrazione della luce e concetto di coerenza. Diffrazione alla Fraunhofer. Potere risolutivo. Polarizzazione della luce. Birifrangenza, dicroismo, legge di Malus, attività ottica e potere rotatorio. La diffusione della luce. Spettri di assorbimento e di emissione. Cenni sull'esistenza e le proprietà basilari dei fotoni. Il laser.				
Ottica geometrica:				
Leggi dell'ottica geometrica. Prisma rifrangente. Formazione delle immagini. Diottro. Sistemi ottici centrati. Cenni sulla struttura dell'occhio umano. Strumenti ottici semplici e composti.				
Contents:				
General wave phenomena				
Recalls on oscillations. Coupled oscillators and normal modes. Beats. Mechanical waving phenomena (string, elastic waves, sound). D'Alembert equation. Plane and spherical monochromatic waves. Dispersive waves. Dispersive waves. Wave packets. Group velocity. Local sources. Characteristic impedance, reflection and refraction. Spatially confined waves. Stationary waves and normal modes. Doppler effect.				
Physical optics				
Electromagnetic waves. Invariance of the speed of light. Introduction to relativistic kinematics. Conservation laws of energy and momentum. Poynting vector. Emission of electromagnetic waves. Radiation emitted by accelerated charges. Reflection and refraction phenomena of the light. Interference and diffraction of light and the concept of coherence. Fraunhofer diffraction. Resolution power. Polarization of light. Malus' law. Optical activity and rotation power. Diffusion of light. Absorption and emission spectra. The black body. The photoelectric effect. Introduction to basic properties of photons. The laser. Geometrical optics				
The laws of geometrical optics. The refractive prism. Formation of images. The centred optical systems. Outline of the human eye structure. Simple and complex optical instruments.				
Esami propedeutici: Meccanica e termodinamica		Anno di corso: secondo		
Prerequisiti:				
<ul style="list-style-type: none"> - padroneggiare i contenuti dei corsi di Analisi Matematica 1 e Geometria; - padroneggiare i contenuti del corso di Elettromagnetismo; - conoscenze delle equazioni differenziali e del calcolo integrale su domini multidimensionali, quali tipicamente apprese nel corso di Analisi 2. 				
Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto e/o orale.				
Materiale didattico: Libri di testo, Sussidi didattici sul sito web-docenti				