

Corso di Laurea Magistrale in Fisica	Insegnamento / Course SPETTROSCOPIA OTTICA / OPTICAL SPECTROSCOPY										
SSD: FIS/01	CFU/Credits: 10	Anno di corso: I	Lezione (ore): 60	Esercitazione (ore): 0							
Obiettivi formativi:		Training objectives:									
Il corso avvia lo studente alla conoscenza ed all'uso di nozioni che lo mettano in grado di comprendere le moderne tecniche sperimentali in Spettroscopia Ottica mediante lo studio dei processi e dei principi fondamentali basati su assorbimento, emissione e diffusione della luce, l'analisi di diversi apparati sperimentali ed esperimenti, per misure in regime sia "steady-state" che risolte in tempo, con l'illustrazione di numerosi esempi relativi a svariati campi di applicazione.		The course is an introduction to the knowledge and application of the concepts of the modern optical spectroscopy techniques through the study of the basic processes involved in absorption, emission and scattering of light, the analysis of experimental setups and experiments, for steady-state and time-resolved measurements, with the illustration of a number of examples in different fields of application.									
Programma sintetico (sillabo): <p>1) Meccanismi di assorbimento ed emissione di radiazione luminosa (richiami); 2) Righe spettrali: proprietà caratteristiche e fenomeni correlati; 3) Spettrofotometria; 4) Spettroscopia F-TIR; Spettroscopie Doppler-limited e Doppler-free; 5) Tecniche di spettroscopia laser: 5.1 Spettroscopia ottica in emissione e in assorbimento; 5.2 "Laser induced breakdown spectroscopy" e "Laser Induced Plasma Spectroscopy"; 5.3 "Laser Induced Fluorescence spectroscopy"; 6) Spettroscopia Raman; 7) Spectroscopia per l'analisi ambientale e il monitoraggio atmosferico e tecniche di "remote sensing". 8) Sorgenti laser al femtosecondo e loro principali tecnologie costruttive; 8.1) Tecniche di caratterizzazione di impulsi ultracorti; 9) Tecniche spettroscopiche risolte in tempo: 9.1 La tecnica pump-probe e l'assorbimento transiente; 9.2 Tecniche di "gating" ottico (Fluorescence up-conversion e Kerr gating); 9.3 Misure di Fluorescenza mediante "time-correlated single photon counting" e "streak camera". 10) Principi di microscopia ottica: 10.1 Microscopia ottica ad elevata risoluzione spaziale; 10.2 Microscopia confocale accoppiata a spettroscopia risolta nel tempo; 10.3 Applicazioni: FLIM (fluorescence lifetime imaging microscopy) e misure di diffusione nel tempo e nello spazio; 11) Applicazioni: 11.1 Tecniche spettroscopiche per lo studio e il monitoraggio dell'ambiente; 11.2 Tecniche spettroscopiche per l'analisi dei materiali; 11.3 Tecniche spettroscopiche in biologia. 12. Fluorescenza molecolare: fondamenti, fenomeni di quenching e di energy transfer. Introduzione ad alcuni materiali fluorescenti in uso nella ricerca moderna. 13. Plasmonica (cenni): plasma-polariton di superficie e risonanze plasmoniche localizzate</p> <p>Contents: 1) Light absorption and emission mechanisms (recall); 2) Spectral lines: characteristic features and related mechanisms; 3) Spectrophotometry; 4) F-TIR Spectroscopy; Doppler-limited and Doppler-free spectroscopy; 5) Laser spectroscopy techniques; 5.1 Optical emission and in absorption spectroscopies; 5.2 "Laser induced breakdown spectroscopy" and "Laser Induced Plasma Spectroscopy"; 5.3 "Laser Induced Fluorescence spectroscopy"; 6) Raman Spectroscopy; 7) Spectroscopy for environmental and atmospheric monitoring and remote sensing techniques. 8) Femtosecond laser sources; 8.1 Ultrashort pulse characterization techniques; 9) Time resolved spectroscopy: 9.1 Pump-probe and transient absorption; 9.2 Optical gating techniques (Fluorescence up-conversion and Kerr gating); 9.3 Fluorescence measurement by "time correlated single photon counting" and "streak camer"; 10) Principles of optical microscopy: 10.1 High spatial resolution optical microscopy; 10.2 Confocal microscopy coupled to time resolved spectroscopy; 10.3 Applications: FLIM (fluorescence lifetime imaging microscopy) and diffusion measurements in time and space; 11) Applications: 11.1 Spectroscopy techniques for environmental studies and monitoring; 11.2 Spectroscopic techniques for material analysis; 11.3 Spectroscopic techniques in biology; 12 Molecular fluorescence: fundamentals, quenching and energy transfer phenomena Introduction to some fluorescent materials used in modern research. 13. Plasmonics (introductory notes): surface plasmon-polariton and localized surface plasmon resonances.</p>											
Esami propedeutici / Propaedeutic exams: -											
Prerequisiti / Prerequisites:											
Finalità e modalità di verifica dell'apprendimento Esame orale, consistente nella presentazione e discussione di argomenti svolti durante le lezioni frontali del corso. Il corso può essere erogato in lingua inglese in presenza di studenti stranieri (es. Erasmus) / The course can be given in English in presence of foreign students (e.g. Erasmus)											