FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento TECNICHE DI SPETTROMETRIA DI MASSA E TECNICHE NUCLEARI DI ANALISI

GenCod A006101

Docente titolare Lucio CALCAGNILE

Insegnamento TECNICHE DI SPETTROMETRIA DI MASSA E

Insegnamento in inglese

Settore disciplinare FIS/07

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 49.0

Per immatricolati nel 2020/2021

Erogato nel 2021/2022

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso NANOTECNOLOGIE, FISICA DELLA MATERIA E APPLICATA

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO	Il corso consiste in lezioni teoriche e numerose esperienze di laboratorio che mirano a fornire allo studente conoscenze specialistiche delle tecniche di spettrometria di massa per la misura degli isotopi stabili e radioattivi. Comprende anche le techiche IBA (Ion Beam Analysis) per lo studio di vari tipologie di materiali di interesse dei beni culturali, dell'ambiente, della biologia e della medicina.
PREREQUISITI	Lo studente dovrà conoscere i fondamenti di elettromagnetismo e struttura della materia.
OBIETTIVI FORMATIVI	Gli obiettivi formativi del Corso sono quelli di fornire allo studente i fondamenti delle tecniche di spettrometria di massa isotopica e di spettrometria di massa con acceleratore per la misura degli isotopi stabili e radioattivi. Include le tecniche di analisi con fasci ioni e numerose applicazioni in vari campi di ricerca.
METODI DIDATTICI	Il corso consisterà di lezioni teoriche in aula integrate da numerose esperienze effettuate nei laboratori del CEDAD - Centro di Fisica Applicata, DAtazione e Diagnostica.
MODALITA' D'ESAME	L'esame consisterà in un elaborato scritto e in una presentazione tenuta dallo studente su uno degli argomenti del corso.
APPELLI D'ESAME	Le date degli appelli sono disponibili sul portale degli studenti.

PROGRAMMA ESTESO

TECNICHE DI SPETTROMERIA DI MASSA

La scoperta degli isotopi. Isotopi stabili e radioattivi. Legge del decadimento radioattivo. Modelli atomici. Determinazione delle masse isotopiche e delle abbondanze. Spettrometri di massa. Rapporti isotopici in natura. Processi di separazione isotopica. Stabilità del nucleo. rapporto neutroni-protoni. Difetto di massa. Energia di legame. Raggio nucleare.

DECADIMENTO RADIOATTIVO

Decadimento alfa. Decadimento Beta. Decadimento gamma. Cattura elettronica. Generatori di radioisotopi. Radionuclidi in natura. Radionuclidi cosmogenici. radionuclidi primordiali. Effetti antropogenici. Radio e radon nell'ambiente. Traccianti radioattivi. Tecniche di misura del radon.

SPETTROMETRIA DI MASSA CON ACCELERATORE (AMS)

Tecniche di datazione. Il radiocarbonio. Il bomb peak. Preparazione dei campioni per AMS. Altri isotopi radioattivi di interesse geologico e ambientale. Acceleratori tandem. generatori di Cockcroft-Walton. Stripping di carica. Dissociazione isobarica. Coppe di Faraday. Rivelatori a ionizzazione. Fondamenti di radioprotezione.

SPETTROMETRIA DI MASSA DI ISOTOPI STABILI (IRMS)

Isotope Ratio Mass Spectrometry. Frazionamento isotopico. Analizzatore elementare. Il Sistema DELTA-V. Il sistema GASBENCH.
Applicazioni degli isotopi all'archeologia, Ambiente, scienze alimentari e alle scienze forensi.

TECNICHE DI ANALISI NUCLEARE

Interazione delle particelle cariche con la materia. Cross section, energy loss e range. La tecnica PIXE (Particle Induced X-ray Emission). La tecnica PIGE (Particle Induced Gamma-ray, Emission). La tecnica RBS (Rutherford Backscattering Spectrometry). Channeling. ERDA. NRA (Nuclear Reaction Analysis). STIM (Scanning Transmission Ion Microscopy). La tecnica XRF. Microanalisi a raggi X.

ACCELERATORI DI PARTICELLE
Vari tipi di acceleratore. Stabilizzazione del fascio. Calibrazione in energia. Influenza dei parametri dle fascio. Interazione ione-superficie. Fattori che influenzano la risoluzione. Il microfascio nucleare. Analisi degli elementi in tracce. Focalizzazione del fascio. Aberrazioni. Sistema di scansione. Sistema di acquisizione.
Applicazioni alla Scienza dei Materiali, ai beni culturali, all'ambientale. alla medicina e alla farmacologia. Applicazioni alle scienze forensi.

TESTI DI RIFERIMENTO

Radiochemistry and Nuclear Chemistry, G. Choppin, J. Liljenzin, J. Rydberg
Atoms, Radiation and Radiation Protection, J.E. Turner
Backscattering Spectrometry, W. Chu, J.W. Mayer, M. Nicolet
Nuclear Microprobes in the Life Sciences, Y. Llabador, P. Moretto
Mass Spectrometry: principles and applications, E. Hoffmann, V. Stroobant
Fundamentals of surface and thin film analysis, L.C. Feldman, J.W. Mayer
Radioactivity, M. L'Annunziata
Living with Radiation, P. Frame and W. Kolb
Radiation detection and measurements, F. Knoll