UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Nuclear and Subnuclear Physics Laboratory

2021-3-E3001Q065

Obiettivi

Acquisizione di strumenti, metodi e tecniche di laboratorio per misure di fisica nucleare e subnucleare con applicazioni di fisica delle particelle, analisi ambientali e diagnostica medica.

Contenuti sintetici

Introduzione ai principi base per la rivelazione di radiazione ionizzante

Esperienze di spettroscopia per radiazione alfa

Esperienze di spettroscopia per radiazione gamma

Esperienze di rivelazione dei raggi cosmici al suolo

Esperienze con rivelatori inorganici scintillanti accoppiati a SiPM per la rivelazione i radiazione gamma

Programma esteso

Introduzione alla rivelazione di particelle: sorgenti di radiazioni, dosimetria, principi base di interazione radiazione-materia, principi base di funzionamento dei rivelatori di particelle più comuni, trattamento del segnale, acquisizione ed analisi dati.

Esperienze di Spettroscopia alfa, beta e gamma: ottimizzazione, taratura e caratterizzazione di rivelatori a stato solido; misure di attività; misure di relazioni energia/percorso e di ionizzazione specifica di particelle alfa; misure di assorbimento della radiazione gamma e misure di correlazioni in energia, angolo e tempo nei decadimenti

nucleari.

Caratterizzazione della radiazione cosmica al suolo usando scintillatori plastici e tecniche di coincidenza/anticoincidenza/veto.

Misure di spettroscopia gamma con cristalli scintillanti inorganici accoppiati a rivelatori SiPM: caratterizzazione e comprensione delle particolarità dei rivelatori SiPM, ottimizzazione dei parametri di acquisizione, misure di spettroscopia gamma confrontando diversi cristalli scintillanti.

Prerequisiti

Nessuno

Modalità didattica

- Nel periodo di emergenza Covid-19 le lezioni introduttive solitamente frontali saranno registrate asincrone. Verteranno sugli argomenti necessari per lo svolgimento e la comprensione delle esperienze del laboratorio e verranno caricate sulla pagina elearning prima dell'inizio del primo semestre.

- Due o più incontri telematici per discutere eventuali dubbi inerenti gli argomenti delle lezioni introduttive.

- Test per la valutazione della comprensione degli argomenti (svolgimento a casa e consegna telematica).

- Assegnazione a gruppi di massimo 3 studenti di una esperienza tra quelle disponibili. L'esperienza assegnata verrà svolta in presenza per l'intero arco di durata del laboratorio, ovvero un semestre a scelta (fino a saturazione posti disponibili, ovvero 21 nel primo semestre e 25 nel secondo).

Materiale didattico

- Slides delle lezioni introduttive

- Testo di riferimento: G.F.Knoll, “Radiation Detection and Measurement”

- Guide pratiche per le esperienze

- Manuali dei vari strumenti

- Tabelle relative ai decadimenti alfa/beta e gamma

- Relazioni degli anni precedenti sulle esperienze del laboratorio

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Lezioni registrate asincrone comuni a tutti gli studenti del laboratorio caricate sulla pagina elearning prima dell'inizio del primo semestre.

Parte pratica a scelta nel primo o secondo semestre fino a saturazione dei posti disponibili.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

- Interazione diretta con gli studenti in laboratorio e via web

- Relazione finale, includente un'analisi critica dei dati raccolti, sull'esperienza specifica svolta in laboratorio, da far pervenire al docente almeno una settimana prima della data prevista per l'orale via email

- Esame orale concernente sia la relazione finale portata sia gli argomenti di rivelazione di particelle affrontati durante le lezioni introduttive e durante l'esperienza svolta in laboratorio. Nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici. Verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx e nella pagina e-learning dell'insegnamento verrà riportato un link pubblico per l'accesso all'esame di possibili spettatori virtuali.

Orario di ricevimento

Quotidiano, previo accordo via email col docente