UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Radiation Detectors

2425-1-F1701Q088

Obiettivi

Il corso vuole fornire una panoramica sulle tecniche di rivelazione per particelle cariche, neutroni e fotoni di bassa energia (fino a 20 MeV circa) in uso in diversi campi della fisica sperimentale ed applicata.

Contenuti sintetici

Richiami di interazione radiazione–materia, radioattività e principi base di funzionamento dei rivelatori a gas, a semiconduttore e degli scintillatori. Proprietà generali dei rivelatori di radiazione ionizzante. Interazione dei neutroni con la materia e loro rivelazione. Spettroscopia alfa, beta e gamma. Processamento e formatura del segnale. Problemi di fondo e schermatura dei rivelatori

Programma esteso

Richiami sull' interazione della radiazione con la materia e sulle sorgenti radioattive

Statistica di conteggio e propagazione degli errori. Ottimizzazione di conteggio, limiti di rivelabilità e statistica degli intervalli di tempo.

Proprietà generali dei rivelatori di radiazione ionizzante: spettri, curve di conteggio e plateau; efficienza; risoluzione energetica, spaziale e temporale; tempo morto.

Rivelatori a gas: camere a ionizzazione, contatori proporzionali, contatori Geiger.

Rivelatori a scintillazione: sistema generale di rivelazione con scintillatori; proprietà generali degli scintillatori;

scintillatori inorganici; scintillatori organici; scintillatori plastici. Fotodiodi e fotocelle, fotomoltiplicatori.

Considerazioni generali per la spettroscopia gamma con scintillatori. Funzioni di risposta.

Rivelatori a semiconduttore: germani, silici, altri rivelatori a stato solido

Bolometri

Interazione dei neutroni con la materia e loro rivelazione.

Processamento e formatura del segnale: Impedenze. Cavi coassiali. Formatura.

Strumentazione di elettronica nucleare: unità di base per studio della forma del segnale, conteggio, studi temporali. Analisi degli spettri con MCA

Problemi di fondo e schermatura dei rivelatori

Prerequisiti

I contenuti dei corsi di Fisica della Laurea, con particolare riguardo all' elettromagnetismo nel vuoto e nei materiali, la relatività speciale, la struttura della materia ed elementi di fisica nucleare.

Modalità didattica

Insegnamento con ore frontali e attività di laboratorio:

- 18 lezioni da 1,5 ore svolte in modalità erogativa in presenza (DE) pari a 4 CFU
- 5 attività di laboratorio da 4 ore con strumentazione di elettronica nucleare, svolte in modalità interattiva in presenza (DI) pari a 2 CFU

Materiale didattico

G.F. Knoll, "Radiation Detection and Measurement", 4th ed., Wiley & Sons

Le dispense (lucidi) del corso sono a disposizione degli studenti sulla pagina e-learning del corso.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Primo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale a domande aperte sugli argomenti svolti a lezione. Non sono previste prove in itinere

Si parte sempre da domande di ampio respiro per poi entrare nei dettagli di quanto appreso. Per ogni domanda generale l’ inquadramento iniziale della risposta dovra’ dimostrare la capacità di organizzare il discorso come per una lezione in aula. Durante l'esposizione potranno essere fatte domande più specifiche, di approfondimento o completamento.

Vengono sondate le seguenti capacità:

- di esporre le conoscenze acquisite in modo organico e chiaro, anche per un pubblico di studenti universitari non ancora formato sull' argomento,
- di correlare fra loro le nozioni apprese nell' ambito dei vari argomenti trattati durante il corso, mostrando padronanza della materia e l'uso del linguaggio scientifico corretto,
- di utilizzare le nozioni apprese per poter proporre approcci o strategie per risolvere situazioni sperimentali non discusse specificatamente a lezione

Durata tipica attorno all' ora

Siamo disponibili a svolgere la prova di esame in inglese per studenti Erasmus

Orario di ricevimento

Previo appuntamento col docente per telefono o via email

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE