UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Electronics for Physicists

2526-113R028

Obiettivi

Il corso è specificamente indirizzato a fisici (sperimentali, analisti, e teorici), fornendo la conoscenza fondamentale necessaria per la progettazione e l'analisi dell'hardware in esperimenti scientifici complessi. L'obiettivo principale è focalizzato sulla realizzazione pratica di un esperimento, concentrandosi sull'elettronica di acquisizione ad alta precisione.

- Ottimizzazione del Rapporto Segnale-Rumore (SNR) di un esperimento: comprensione ed ottimizzazione di amplificatori elettronici critici. L'enfasi è posta sulla massimizzazione del rapporto segnale/rumore, elemento fondamentale per l'efficacia di qualsiasi esperimento basato su rivelatori.
- Gestione di Ambienti Estremi: gli esperimenti all'avanguardia (come quelli che studiano neutrini e fisica delle alte energie) operano in ambienti operativi estremi che chiedono requisiti tecnologici e progettuali dedicati, incluse le prestazioni in condizioni di basissime temperature di esercizio e alta fluenza di particelle (resistenza alla radiazione).
- Progettazione di Sistemi Stabili: Verranno fornite le informazioni di base per garantire la stabilità e la bassa deriva (low-drift) dei sistemi di amplificazione, elementi indispensabili per l'affidabilità e l'accuratezza dei dati raccolti nel lungo periodo.

In sintesi, il corso fornisce le basi per potere criticamente comprendere le esigenze sperimentali in termini di specifiche hardware concrete, riguardanti la strumentazione elettronica (in particolare l'amplificazione a basso rumore) necessaria per esperimenti di fisica avanzata e per la strumentazione scientifica critica.

Contenuti sintetici

Argomenti su cui sono suddivise le 16 ore di lezione:

1. Approccio fisico/matematico agli amplificatori reazionati ed alla loro importanza strategica;
2. Tutte le caratteristiche degli amplificatori reazionati a partire dal modello fisico/matematico;

3. Il comportamento in frequenza degli amplificatori reazionati e l’importanza della stabilità;
4. Il rumore negli amplificatori;
5. Introduzione euristica ai transistor per il loro utilizzo negli amplificatori a basso rumore;
6. Amplificazione ed ottimizzazione del rapporto segnale su rumore nelle applicazioni con rivelatori di particelle con enfasi sul rumore di bassa frequenza e bassa deriva, jitter a resistenza alla radiazione.

Programma esteso

Prerequisiti

Il corso è per fisici. Non è richiesta nessuna nozione dell’argomento. I requisiti per seguire i seminari sono la conoscenza delle proprietà di base del campo elettromagnetico e della Trasformata di Fourier.

Modalità didattica

2 CFU, 16 ore.

Materiale didattico

Le referenze bibliografiche sono indicate nelle slide proiettate, disponibili in anticipo.
Un elenco sarà pubblicato in questa sezione con dovuto anticipo.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre.
Il periodo in considerazione per i seminari sarà primavera inoltrata / inizio estate.
Il periodo preciso dipenderà dalle vostre esigenze e lo decideremo in base alle indicazioni che fornirete.

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Un breve colloquio su base qualitativa su uno degli argomenti trattati che che selezionerete.

Orario di ricevimento

Sempre, su appuntamento richiesto per email.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ