

Insegnamento: LABORATORIO DI FISICA 3 / P[HYISICS LABORATORY COURSE 3			
SSD: FIS/01	CFU: 9	Lezione: 28 ore	Esercitazione: 66 ore
Tipologia attività formativa: Caratterizzante		Durata del corso: semestrale	
Obiettivi formativi e risultati dell'apprendimento attesi:			
<p>Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze relative ai transistor bipolari e unipolari ed ai circuiti di base della elettronica analogica (amplificatori, amplificatori con reazione, amplificatori operazionali) e digitale (analisi e sintesi di funzioni combinatorie e circuiti sequenziali, con particolare riferimento a semplici sistemi di controllo) di uso comune nella strumentazione di misura, introdotti in modo funzionale alla progettazione di un sistema di acquisizione. Il corso si propone anche di familiarizzare lo studente con la strumentazione digitale di nuova generazione nel dominio del tempo e della frequenza (oscilloscopi digitali, ADC, analizzatori di spettro e vettoriali), con cenni ai temi di grounding, shielding ed ai principali sistemi attivi di riduzione del rumore. Laddove possibile, gli argomenti trattati saranno anche illustrati con l'impiego di programmi di simulazione e di analisi numerica.</p> <p>Saranno inoltre introdotti sensori e rivelatori di impiego generale di cui si studieranno le caratteristiche e le tecniche di lettura ed interfacciamento. L'attività di laboratorio svilupperà le capacità applicative dello studente nel progettare e realizzare circuiti elettronici orientati alla misura di grandezze fisiche, accrescendo la sua capacità di apprendimento e il grado di autonomia nell'operare e nella valutazione dei risultati delle esperienze effettuate.</p>			
Programma sintetico:			
Dispositivi a semiconduttore:			
Transistor bipolari e JFET. Caratteristiche di ingresso e di uscita. Circuito di polarizzazione. Modelli lineari del transistor. Amplificatori. Risposta in frequenza degli amplificatori. Circuiti digitali:			
Sistema di numerazione binario. Algebra booleana e operatori logici. Sintesi di funzioni combinatorie. Sintesi di circuiti sequenziali orientati al controllo: automi a stati finiti.			
Amplificatori operazionali:			
Amplificatori con reazione. Amplificatore operazionale. Applicazioni lineari e non lineari degli operazionali. Amplificatori di tensione, corrente e trans-impedenza Tecniche e strumentazione di misura:			
Cenni sul rumore nei dispositivi e nei circuiti elettronici. Tecniche di schermatura attive e passive. Strumentazione di misura nel dominio del tempo e della frequenza (oscilloscopi digitali, analizzatori di spettro e vettoriali). Convertitori ADC e DAC: principi di funzionamento e principali figure di merito. Sensori e rivelatori:			
Sensori e rivelatori di impiego generale di cui si studieranno le caratteristiche e le tecniche di lettura ed interfacciamento. Attività di Laboratorio: Lo scopo di tale attività è duplice: da una parte completare e approfondire gli argomenti trattati nelle lezioni frontali; dall'altra, valorizzare e contestualizzare le competenze acquisite, applicandole ad una misura effettuata con un sensore studiato. Il corso si propone quindi di costruire con il laboratorio un percorso sperimentale e strumentale che metta in condizione lo studente di affrontare la caratterizzazione e la lettura di un sensore con i circuiti, gli strumenti e le tecniche studiate.			
Contents:			
Semiconductor devices:			
Bipolar Transistors and JFET. Input-Output characteristics. The polarization circuit. Linear models for the transistor. Amplifiers. Frequency response of the amplifiers. Digital circuits:			
Binary numbering system. Boolean algebra and logical operators. Combinatorial functions. Finite state machines Operational amplifiers:			
Amplifiers with feedback. Operational amplifier. Linear and non linear applications of operational amplifiers. Voltage, current and trans-impedance amplifiers.			
Techniques and instrumentation for measurements:			
Introduction to noise in electronic circuits and devices. Active and passive techniques for shielding. Instrumentation for measurements in time or frequency domains. ADC and DAC converters.			
Sensors and detectors:			
Sensors and detectors of general use. Input-Output characteristics and interconnections.			
Esami propedeutici: Laboratorio di Fisica 2		Anno di corso: terzo	
Prerequisiti:			
- padroneggiare i contenuti del corso di Elettromagnetismo e Ottica;			
Modalità di accertamento del profitto: Esame orale e prova pratica.			
Materiale didattico: Libri di testo, Sussidi didattici sul sito web-docenti			