

FISICA (LB23)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento LABORATORIO V

Insegnamento LABORATORIO V

Anno di corso 3

Insegnamento in inglese LABORATORY V **Lingua** ITALIANO

Settore disciplinare FIS/01

Percorso PERCORSO COMUNE

GenCod A003290

Docente titolare Edoardo GORINI

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea

Sede Lecce

Crediti 6.0

Periodo Primo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 60.0 **Tipo esame** Scritto e Orale Congiunti

Per immatricolati nel 2018/2019

Valutazione Voto Finale

Erogato nel 2020/2021

Orario dell'insegnamento

<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso ha come obiettivo l'acquisizione di conoscenze e competenze di base dell'elettronica analogica e digitale. In particolare del Transistor BJT e dei circuiti digitali di base, fino ai Flip-Flop

PREREQUISITI

Aver seguito e possibilmente superato gli esami di Laboratorio I,II,II,IV. Aver seguito e possibilmente superato gli esami di Fisica I,II,III e IV.

OBIETTIVI FORMATIVI

Conoscenza di base dell'elettronica analogica e digitale, capacità di comprendere, analizzare e progettare semplici circuiti elettronici. Comprensione dei principi di funzionamento della strumentazione correntemente utilizzata per eseguire misure fisiche di elettronica e ottica.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali in aula, esercitazioni in aula al computer ed in laboratorio sugli strumenti di misura. Svolgimento di 2 esperienze di Elettronica Analogica con redazione di relazioni di Gruppo sulle esperienze effettuate. Svolgimento di 3 Esperienza di Elettronica Digitale senza redazione di Relazioni. Discussione delle Relazioni delle esperienze di Laboratorio in 3-4 sessioni dedicate ad un mese circa della esecuzione delle esperienze. Queste discussioni servono a preparare poi gli studenti per affrontare l'esame ed in particolare la prova pratica.

MODALITA' D'ESAME

L'Esame consiste in una prova pratica di Laboratorio con sorteggio di una delle 5 esperienze di Elettronica effettuate durante il Corso. Lo studente deve eseguire l'esperienza e scrivere una breve relazione in un tempo di circa tre-quattro ore quando l'esperienza sorteggiata lo richiede. Dopo opportuna valutazione della Relazione presentata lo studente viene ammesso all'orale dove discuterà i dettagli dell'esperienza realizzata e si verificherà la comprensione degli argomenti esposti a lezione.

Elementi di Struttura della materia, diodo: Legami atomici, Bande di energia nei solidi, coppie elettrone lacuna, semiconduttori intrinseci, Fermi-Dirac, concentrazione dei portatori, Drogaggio. Trasporto dei portatori, correnti di deriva e di diffusione. Giunzione p-n simmetrica ed asimmetrica, polarizzazione diretta ed inversa, concentrazione dei portatori minoritari. Diodo, relazione I-V, Modello equivalente del diodo.

Il transistor bipolare a giunzione (BJT): Nomenclatura, simboli circuitali e convenzioni. Il transistor a circuito aperto. Il transistor polarizzato nella regione attiva. Le componenti della corrente in un transistor. Il parametro β . Il transistor come amplificatore. Caratteristiche di ingresso e di uscita del transistor nella configurazione a base comune. Il transistor nella configurazione ad emettitore comune: regione d'interdizione, regione attiva, regione di saturazione. Effetto Early. Il parametro r_{be} . Configurazione a Collettore comune. Il transistor come interruttore. Tempi di commutazione del transistor. Il transistor come elemento circuitali. Il punto di lavoro. Il circuito di polarizzazione fissa. Il circuito di auto-polarizzazione. Modelli lineari del transistor per piccoli segnali e basse frequenze. Il transistor come quadrupolo: il modello a parametri ibridi. Il modello a parametri ibridi semplificato. Applicazioni del modello a parametri ibridi semplificato: l'amplificatore CE, l'amplificatore CE con resistenza sull'emettitore, l'amplificatore CC. Confronti ed usi delle varie configurazioni.

Amplificatori Operazionali: L'amplificatore differenziale con accoppiamento sull'emettitore e la sua caratteristica di trasferimento (cenni). Amplificatore operazionale. Caratteristiche di un amplificatore operazionale ideale. Caratteristiche degli amplificatori operazionali reali. Applicazioni lineari degli operazionali: amplificatore invertente e non invertente, sommatore e sottrattore analogico, derivatore ed integratore. Applicazioni non lineari degli operazionali: comparatori. Trigger di Schmitt.

Circuiti fondamentali per sistemi digitali: Sistemi digitali, logica binaria, livelli fisici. Le funzioni logiche fondamentali: OR, AND, NOT. Logica DL, NOT, Tabella di verità di una funzione logica. Relazioni di algebra booleana. La funzione XOR.. Le leggi di De Morgan. Porte NAND e NOR. Famiglia logica DTL e DTL modificata. Fan-in e fan-out di una porta logica. La porta NAND nella logica transistor-transistor (TTL). Confronto fra famiglie logiche.

Sistemi logici integrati sequenziali e combinatori: Sommatori binari. Sottrazione binaria. Comparatori Digitali, De-codificatori. Il codice BCD. Codificatori. Multiplexer e Demultiplexer. Memorie a sola lettura (ROM). Flip-flop SR, JK, JK master-slave, D e T. Registri con scrittura seriale e parallela. Registri a scorrimento. Applicazioni dei registri. Scale di conteggio asincrone. Scale di

Millman: **Circuiti e sistemi micro-elettronici**

Millman, Halkias: **Microelettronica**

Millman, Grabel: **Microelettronica**

Dispense e materiale in formato digitale a integrazione dei testi consigliati. Schede e dispense per l'esecuzione delle Esperienze