

INGEGNERIA BIOMEDICA (LB49)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento ELETTRONICA BIOMEDICA

GenCod A005974

Docente titolare VINCENZO MARIANO MASTRONARDI

Docenti responsabili dell'erogazione ROBERTO DE FAZIO, VINCENZO MARIANO MASTRONARDI

Insegnamento ELETTRONICA BIOMEDICA

Insegnamento in inglese BIOMEDICAL ELECTRONIC

Settore disciplinare ING-INF/01

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA BIOMEDICA

Tipo corso di studi Laurea

Crediti 9.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 81.0

Per immatricolati nel 2021/2022

Erogato nel 2023/2024

Anno di corso 3

Lingua ITALIANO

Percorso PERCORSO COMUNE

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento

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

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Fondamenti di elettronica analogica e digitale. Tipologie di segnali in ambito biomedico. Acquisizione ed elaborazione di un segnale. Architetture e caratteristiche dei dispositivi e della strumentazione elettronica nell'Ingegneria Biomedica.

PREREQUISITI

Concetti appresi nei corsi di Fisica Generale II e Principi di Ingegneria Elettrica

OBIETTIVI FORMATIVI

L'obiettivo primario del corso è fornire le conoscenze necessarie a comprendere ed utilizzare le più recenti tecnologie elettroniche relative ai dispositivi, circuiti e strumentazione per applicazioni biomediche. Più in dettaglio, il corso è concepito per fornire allo studente le opportune conoscenze per l'analisi nel dominio del tempo e della frequenza di diversi bio-segnali, per la comprensione dei principi di funzionamento dei dispositivi per l'acquisizione di segnali di natura biomedica e delle principali soluzioni circuitali per il condizionamento dei bio-segnali. Lo studente dunque al termine del corso sarà in grado di comprendere lo schema generale di uno strumento o dispositivo biomedico (anche di tipo indossabile o impiantabile nella persona) ed individuare i fattori che ne influenzano il funzionamento anche al fine di una successiva progettazione.

METODI DIDATTICI

Lezioni frontali in aula ed attività laboratoriale

MODALITA' D'ESAME

Prova scritta sugli argomenti del corso ed esame orale (opzionale).

PROGRAMMA ESTESO

Fondamenti di elettronica analogica e digitale

Segnali analogici e digitali. Richiami sui teoremi delle reti elettriche. Cenni sui principali dispositivi elettronici: diodo, transistor ed amplificatore operazionale. Rappresentazione digitale dell'informazione e porte logiche fondamentali.

Trattamento di segnali in ambito biomedico

Analisi dei segnali nel dominio del tempo e della frequenza. Grandezze elettriche fondamentali di un segnale. Aspetti generali sul filtraggio di un segnale: differenti tipologie di filtri analogici. Richiami sul teorema di Shannon: campionamento e quantizzazione di un segnale. Conversione analogico-digitale di un segnale. Caratteristiche dei principali segnali biomedici (segnale elettrocardiografico ECG, elettromiografico EMG, elettroencefalografico EEG, etc ...). Stadi di condizionamento ed amplificazione di un segnale analogico. Canale di acquisizione ed elaborazione di un segnale. Circuiti di protezione e isolamento di un'apparecchiatura bio-medicale.

Caratteristiche della strumentazione biomedica e relativi dispositivi

Bioingegneria e ruolo della strumentazione biomedica. Architetture dei dispositivi e della strumentazione elettronica nell'Ingegneria Biomedica. Caratteristiche della strumentazione e specifiche dei sistemi di misura: parametri generali di sensori e trasduttori tipicamente usati nelle apparecchiature bio-medicali. Principi di funzionamento dei principali dispositivi per l'acquisizione di grandezze meccaniche, elettriche e termiche in ambito biomedico. Misure di bio-segnali elettrici, fisici (forza e pressione) e della temperatura corporea ed ambientale. Dispositivi per l'analisi cinematica e dinamica del movimento umano - cenni applicativi. Dispositivi biomedici indossabili o impiantabili nella persona per il monitoraggio di funzioni vitali e biometria. Sistemi di trasmissione wireless di segnali biomedici.

TESTI DI RIFERIMENTO

- Note sugli argomenti del corso da parte del docente
- Guide per esercitazione di laboratorio
- *"Microelectronic Circuits"*, by A. S. Sedra, K. C. Smith
- *"Analysis and Application of Analog Electronic Circuits to Biomedical Instrumentation"*, by Robert B. Northrop.
- *"Biomedical Sensors and Instruments"*, by Tatsuo Tagawa, Toshiyo Tamura, P. Ake Oberg.
- *"Circuits, Signals and Systems for Bioengineers"*, by John Semmlow.