

**UNIVERSITÀ DI PISA****TECNOLOGIE ELETTRONICHE E DELLA COMUNICAZIONE****MARCO PATERNI**

Academic year

2020/21

Course

**TECNICHE AUDIOPROTESICHE
(ABILITANTE ALLA PROFESSIONE
SANITARIA DI AUDIOPROTESISTA)**

Code

634II

Credits

6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
SISTEMI E DISPOSITIVI DI SUPPORTO AUDIOPROTESICO	ING-INF/06	LEZIONI	24	MARCO PATERNI
TECNOLOGIE ELETTRONICHE	ING-INF/07	LEZIONI	24	MARCO PATERNI

Obiettivi di apprendimento**Conoscenze**

Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito conoscenze in merito alle tecnologie elettroniche che sono alla base dei sistemi audioprotesici
- lo studente potrà discriminare i sistemi audioprotesici anche sulla base della tecnologia di riferimento
- lo studente avrà acquisito conoscenze per poter seguire l'evoluzione tecnologica dei dispositivi audioprotesici.

Modalità di verifica delle conoscenze

Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle prove in itinere utilizzando test e/o incontri tra il docente e gli studenti

Capacità

Al termine del corso:

- lo studente saprà valutare dati elettrici/elettronici relativi ai dispositivi audioprotesici
- lo studente potrà valutare schemi elettronici relativi al mondo audioprotesico
- lo studente sarà in grado di intercettare problemi da indirizzare ai centri di assistenza specializzata
- lo studente potrà gestire terminologie relative alle tecnologie elettroniche usate in ambito audioprotesico

Modalità di verifica delle capacità

Il corso è intervallato da esercitazioni e simulazioni che rappresentano occasione di approfondimento e di verifica delle capacità acquisite

Comportamenti

Lo studente potrà saper gestire con maggiore efficacia l'interazione con i produttori e i centri di assistenza che gestiscono sistemi audioprotesici.

Modalità di verifica dei comportamenti

Il corso è intervallato da esercitazioni e simulazioni che permettono di verificare i comportamenti acquisiti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Per seguire il corso in modo proficuo è necessario che lo studente abbia le conoscenze basilari di fisica elettrica, chimica e matematica generalmente svolti nei corsi di studio delle scuole superiori di secondo grado.

Indicazioni metodologiche

Il corso si svolge con lezioni frontali presentate con l'ausilio di slide e filmati.

Le lezioni sono intervallate da esercitazioni di gruppo svolte alla lavagna e simulazioni svolte anche con strumenti informatici.

Sono fornite indicazioni per eventuali approfondimenti (libri di testo, risorse WEB, software, ecc.).



UNIVERSITÀ DI PISA

Tutto il materiale didattico e le simulazioni sono disponibili sul portale di e-learning dell'Università di Pisa.

A supporto degli studenti il docente è a disposizione per colloqui diretti da prenotare telefonicamente o posta elettronica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo Tecnologie Elettroniche

Semiconduttori

Conduttori, isolanti e semiconduttori. Drogaggio di un semiconduttore. Giunzione PN: caratteristiche e comportamento elettrico.

Il Diodo

Il diodo. Curve caratteristiche dei diodi. Il funzionamento del diodo come raddrizzatore. Diodo varactor. Diodo Zener. Il diodo led. Ottiche primarie e secondarie. Il diodo led come emettitore di infrarossi. Fotodiodo. Elementi di applicazioni audioprotesiche.

Il transistor

Giunzioni NPN e PNP a riposo ed in condizioni di polarizzazione. Il transistor e le sue caratteristiche. Polarizzazione del transistor. Retta di carico. Instabilità del punto di lavoro. Uso di un segnale in ingresso al transistor. Transistor come diodo. Transistor come interruttore. Transistor a effetto di campo (JFET). Curve caratteristiche di un JFET. Uso del FET come amplificatore. Esempi.

Amplificatori a transistor

Amplificatori a transistor. Modelli per piccoli segnali. Accoppiamento degli amplificatori ai carichi e ai segnali di ingresso. Considerazione per l'ottimizzazione degli amplificatori (polarizzazione, stabilizzazione, amplificazione). Configurazione Darlington. Amplificatori in classe A, B, AB, D. Applicazioni audioprotesiche.

Simulatori

Simulazione di circuiti elettronici. Illustrazione delle caratteristiche funzionali del programma 5SPICE. Uso del programma 5SPICE per simulare argomenti trattati nel corso delle lezioni: comportamento di condensatori e induttanze, circuiti con diodi, amplificatori a transistor.

Circuiti integrati

Circuiti integrati. Caratteristiche generali. Tipologie costruttive. Applicazioni audioprotesiche.

Amplificatori Operazionali

Caratteristiche degli amplificatori operazionali. Uso degli amplificatori operazionali e varie tipologie circuitali: amplificatore invertente e non invertente, sommatore, inseguitore, integratore, derivatore, filtro passa alto, filtro passa basso, oscillatore, amplificatore controllato in tensione, amplificatore strumentale. Gestione della deriva e del rumore. Applicazioni audioprotesiche.

Elementi di elettronica digitale

Principi generali. Porte logiche. Circuiti combinatori e sequenziali. Memorie e registri. Conversione analogica/digitale e digitale/analogica. Microprocessori. DSP. Applicazioni audioprotesiche.

Modulo Sistemi e dispositivi di supporto audioprotesico

Microfoni

Principi di funzionamento. Caratteristiche funzionali. Microfoni a pressione e a gradiente di pressione. Tecnologie costruttive. Adattamenti costruttivi particolari. Microfoni ed ausili audioprotesici. Sistemi microfonici direzionali. Matrici di microfoni. Tecnologia MEMS.

Ricevitori

Principi di funzionamento. Ricevitori magnetici ad armatura bilanciata: ricevitore singolo e duale, livello di uscita, armatura, curva di risposta, membrana. Ricevitori piezoelettrici. Ricevitori MEMS.

Principi di telecomunicazione

Concetti generali di telecomunicazione. Trasmissione mediante segnali analogici e digitali. Concetto di modulazione e demodulazione. Modulazione analogica di una portante analogica (AM, FM, PM). Modulazione analogica di una portante impulsiva (PAM, PWM, PPM). Modulazione digitale di una portante analogica (ASK, FSK, PSK).

Dispositivi di comunicazione a induzione magnetica

Applicazioni audioprotesiche dei sistemi telecoil. Le caratteristiche dell'impianto e conformità. Geometrie delle infrastrutture: loop perimetrale, loop ad eliminazione, loop a pettine, loop multipli. Copertura di grandi superfici. Impianti per applicazioni speciali: il portatore di sistema audioprotesico in ospedale. Vantaggi e svantaggi della tecnologia telecoil. Confronto della tecnologia telecoil con quella microfonica standard. Soluzioni applicative nel mondo audioprotesico.

Sistemi di telecomunicazione in radiofrequenza.

Onda elettromagnetica: caratteristiche, polarizzazione, propagazione, riflessione, rifrazione, diffrazione. Antenne.

Sistemi di telecomunicazione in radiofrequenza.

Onda elettromagnetica: caratteristiche, polarizzazione, propagazione, riflessione, rifrazione, diffrazione. Antenne: principio di funzionamento e caratteristiche operative. Schema di un trasmettitore in radio frequenza. Schema di un ricevitore in radiofrequenza. Sistemi di comunicazioni in radio frequenza utilizzati in ambito audioprotesico.

Sistemi di telecomunicazione basati su infrarossi.

Caratteristiche degli infrarossi nei sistemi di telecomunicazione. Trasmettitori e ricevitori. IRDA e protocolli digitali (SIR, MIR, FIR). Trasmissione dei segnali analogici. Applicazioni audioprotesiche.

Tecnologia bluetooth.

Introduzione allo standard e cenni storici. Personal Area Network (PAN). Classi di potenza, bande utilizzate e modulazione. Tipologie di rete.



UNIVERSITÀ DI PISA

Piconet e scatternet. Ruoli funzionali: master e slave. Evoluzioni dello standard. Applicazioni audioprotesiche. Canale fisico di comunicazione. Indirizzamento. Tipologie di collegamento. Stati funzionali delle stazioni bluetooth e modalità operative. Le varie versioni dello standard. Bluetooth 4.0 e nuovi scenari di utilizzo. Applicazioni audioprotesiche.

Tecnologia WIFI.

Introduzione allo standard e cenni storici. Concetto di WLAN. Banda della tecnologia WIFI. Tipologie di rete (IBSS, BSS, ESS). Access point e distribution system. Servizi di stazione. L'evoluzione dello standard.

Generatori di suono

I generatori di suono nella riduzione del disturbo acufene. Generatori di rumore bianco, rosa e marrone: tecnologie costruttive analogiche e digitali. Esempi di generatori stand alone e combinati con sistemi audioprotesici.

Compatibilità elettromagnetica.

Fenomeni elettromagnetici ed interferenze. Compatibilità elettromagnetica. Riduzione delle interferenze. Compatibilità elettromagnetica e protesi acustiche. Alcuni esempi di problemi relativi alla compatibilità elettromagnetica nel mondo audioprotesico.

Bibliografia e materiale didattico

Tutto il materiale didattico e le simulazioni sono disponibili sul portale di e-learning dell'Università di Pisa. Su questo materiale sono disponibili indicazioni per bibliografia e libri di testo.

Indicazioni per non frequentanti

Non esistono variazioni per studenti non frequentanti in merito a: programma, modalità d'esame e bibliografia. Si consiglia tuttavia di contattare il docente per un colloquio di chiarimento sui vari aspetti del corso.

Modalità d'esame

L'esame è costituito da una prova orale nella quale saranno valutate le conoscenze sui vari argomenti trattati durante il corso.

L'esame sarà superato se si raggiunge un punteggio maggiore o uguale a 18/30 su entrambi i moduli.

Se tale punteggio non sarà raggiunto anche solamente su uno dei due moduli, dovrà essere sostenuto nuovamente l'intero esame.

Note

Per eventuali informazioni contattare marco.paterni@med.unipi.it

Ultimo aggiornamento 30/01/2021 06:33