



UNIVERSITÀ DI PISA

TECNOLOGIE E STRUMENTAZIONI BIOMEDICHE

PAOLO PIAGGI

Anno accademico	2023/24
CdS	SCIENZE MOTORIE
Codice	196II
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TECNOLOGIE E STRUMENTAZIONI BIOMEDICHE	ING-INF/06	LEZIONI	48	SARA CONDINO PAOLO PIAGGI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Conoscere i principi applicativi delle tecnologie biomediche allo studio qualitativo e quantitativo delle attività motorie. Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze in merito agli strumenti e alle metodologie per lo studio della strumentazioni biomediche, con particolare riferimento all'analisi e al trattamento dei segnali e dei dati acquisiti.

Modalità di verifica delle conoscenze

Nell'esame scritto, lo studente deve dimostrare le conoscenze acquisite relativamente al programma del corso.

Capacità

Al termine del corso lo studente saprà approcciare le problematiche dell'utilizzo della strumentazione biomedica e dell'analisi delle misure ottenute.

Modalità di verifica delle capacità

Durante le lezioni saranno svolti semplici esercizi numerici atti a comprendere i metodi statistici applicati a misure reali.

Comportamenti

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche di misura tramite strumentazioni biomediche.

Modalità di verifica dei comportamenti

Durante le esercitazioni saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte in discussioni aperte tra l'insegnante e la classe di studenti.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze dei principi base della fisica e della matematica.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Metodi di misura e trattamento dati

Misure e loro caratteristiche (caratteristiche statiche e dinamiche della strumentazione, errori di misura, accuratezza, precisione, risoluzione, riproducibilità, ecc.), criteri di progettazione, specifiche della strumentazione biomedica. Trasduttori e sensori (tipi di trasduttori e loro caratteristiche).

Segnali biomedici (tipi di segnali, caratteristiche, origine, artefatti).

Amplificatori (cenni sugli amplificatori a transistor, controeazione, amplificazioni operazionali, CMRR). Filtri (tipi di filtri, filtri RC, filtri passa-basso e passa-alto, filtri FIR e IIR).

Convertitore A/D (discretizzazione del segnale, quantizzazione, frequenza di campionamento, errore di aliasing, modulo Sample&Hold, tipi di convertitori A/D).

Elaborazione dei segnali biomedici (riconoscimento eventi, estrazione parametri, analisi nel tempo e in frequenza, analisi di Fourier, indici di prestazione dei sistemi di elaborazione del segnale, classificazione).

Sicurezza elettrica (effetti della corrente, fattori influenzanti, rischi in ambiente medico, misure di protezione, normativa).

Strumentazione per l'analisi del movimento



UNIVERSITÀ DI PISA

Analisi cinematica: studio del movimento attraverso sistemi di optoelettronici (marker passivi e attivi), sistemi ottici markerless. Sistemi inerziali, sistemi magnetoinerziali e cenni di gait analysis. Elettrogoniometri. GPS. Fotocellule.

Analisi dinamica tramite piattaforme di forza. Piattaforme di pressione e solette a sensori.

Cenni di fisiologia dell'equilibrio e della postura, posturografia statica e dinamica.

Valutazione della forza muscolare e dell'attività muscolare

Dinamometri isometrici e isocinetici. Metodologie di analisi per la valutazione delle prestazioni degli arti inferiori.

Valutazione dell'attività muscolare con Elettromiografia ad ago e di superficie.

Valutazione della composizione corporea

Valutazione attraverso plicometria, bioimpedenziometria, DXA.

Realtà virtuale e aumentata per la riabilitazione e per lo sport

Definizioni, diverse tipologie di interfacce, paradigmi OST e VST per la realtà aumentata, potenzialità ed esempi di impiego della realtà virtuale e della realtà aumentata per la riabilitazione e per le discipline sportive.

Bibliografia e materiale didattico

Appunti delle lezioni (disponibili sul sito Docente, sito ArsDocendi e, al termine di ogni lezione, in formato cartaceo o elettronico PDF), dispense.

- Antonio Dal Monte, Marcello Farina «**Valutazione dell'atleta – Analisi funzionale e biomeccanica della capacità di prestazione**» UTET 2003.
- John Webster «**Strumentazione biomedica. Progetto ed applicazioni**», Edises, 2010.
- Guido Avanzolini, Elsa Magosso «**Strumentazione biomedica. Progetto e impiego dei sistemi di misura**», Pàtron; 3 ed, 2015.

Indicazioni per non frequentanti

Non ci sono indicazioni specifiche per gli studenti non frequentanti in quanto la frequenza ai corsi è obbligatoria.

Modalità d'esame

Prova Scritta

La prova scritta consiste in quesiti a risposta multipla.

Ultimo aggiornamento 29/08/2023 16:51