



UNIVERSITÀ DI PISA

TECNOLOGIE E STRUMENTAZIONI BIOMEDICHE

PAOLO PIAGGI

Anno accademico 2021/22
CdS SCIENZE MOTORIE
Codice 196II
CFU 6

| Moduli | Settore/i | Tipo | Ore | Docente/i |
|--|------------|---------|-----|---------------------------------|
| TECNOLOGIE E STRUMENTAZIONI BIOMEDICHE | ING-INF/06 | LEZIONI | 48 | ANDREA CATTOZZO 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).

Analisi del movimento



UNIVERSITÀ DI PISA

Analisi cinematica: studio del movimento attraverso sistemi indiretti (sistemi optoelettronici) e sistemi diretti (elettrogoniometri, accelerometri, inclinometri).

Analisi dinamica: piattaforme di forza (estensimetriche e piezoelettriche) e solette a sensori (capacitivi e resistivi). Cenni di Gait Analysis.

Valutazione posturale e stabilometrica

Cenni di fisiologia dell'equilibrio e della postura. Esame con pedana stabilometrica e posturometrica per l'analisi delle oscillazioni del corpo. Esercitazioni pratiche. Esame baropodometrico statico e dinamico.

Valutazione della forza muscolare

Metodo diretto: il dinamometro: funzionamento e sensibilità. Tipi di dinamometri: misura della forza a regime isometrico (a cavo, a maniglia, a trazione), dinamometro isocinetico (regime eccentrico e concentrico). Esercitazioni pratiche. Metodo indiretto: test di valutazione per misurare la forza esplosiva degli arti inferiori. Esercitazioni pratiche.

Valutazione dell'attività muscolare

Valutazione con ElettroMioGrafia ad ago e di Superficie.

Valutazione muscolare dell'atleta infortunato

Valutazione isometrica, valutazione isocinetica e isoinarziale, valutazione dinamica.

Valutazione della composizione corporea

Valutazione attraverso psicometria, Body Mass Index (BMI), Bioimpedenziometria. Esercitazioni pratiche.

Strumentazione per l'allenamento con la realtà virtuale

Hardware e software per l'allenamento tramite i visori.

Strumentazione per lezioni di laboratorio

Pedana stabilometrica, Plicometro, Bioimpedenziometro, Pedane di Forza, Encoder Lineare, Cella di carico, Fotocellule elettriche, Spirotiger, GPS, LPS

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.

Modalità d'esame

Prova Scritta

La prova scritta consiste in quesiti a risposta multipla.

Ultimo aggiornamento 28/09/2021 08:19