

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA
DIPARTIMENTO DI NEUROSCIENZE, BIOMEDICINA E MOVIMENTO
ANNO ACCEDEMICO 2017-2018
1° SEMESTERE

Laura Magistrale in Scienze Motorie Preventive ed Adattate
Corso: **BIOMECHANICS OF HUMAN MOVEMENT**

Descrizione e obiettivi del corso:

La biomeccanica è l'applicazione dei principi di meccanica e anatomia al movimento umano. Concerne un approccio interdisciplinare in cui vengono integrate le conoscenze anatomiche, fisiologiche, fisiche (meccanica) ed ingegneristiche. La biomeccanica analizza il movimento umano da un punto di vista cinematico e cinetico ai fini di descrivere i movimenti multi-articolari quantitativamente e qualitativamente. Tale descrizione "esterna" viene usata per misurare la meccanica interna muscolare e i carichi agenti sulle articolazioni. Lo scopo del corso è quello di introdurre lo studente ai concetti di meccanica e anatomia applicati al movimento. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di comprendere i principi meccanici ed anatomici che governano il movimento, e mettere in relazione le strutture e funzioni muscolo-scheletriche con il movimento da una prospettiva meccanica e quantitativa, con particolare attenzione ai soggetti affetti da patologie neuromuscolari e la popolazione anziana. A completamento del corso lo studente sarà in grado di: 1) descrivere il movimento con terminologia corretta da un punto di vista meccanico e bio-meccanico; 2) capire e quantificare le caratteristiche del movimento lineare ed angolare; 3) capire e quantificare gli effetti rotatori del moto rettilineo e angolare sui movimenti umani; 4) capire e quantificare le cause e gli effetti delle forze e della cinetica angolare sul movimento umano; 5) interpretare e analizzare i parametri cinematici, cinetici e l'intervento muscolare del cammino nei soggetti sani e nei soggetti con patologie neuromuscolari; 6) valutare le caratteristiche biomeccaniche di comuni compiti motori in condizioni normali e patologiche.

Crediti: 6

Formato del corso: Ore frontali, 32 ore; Laboratorio, 30 ore

Coordinatore del corso:

Dott. Matteo Bertucco, Ph.D.

Email: matteo.bertucco@univr.it, Tel: 045-8425112

Ufficio: Palazzo ex-ISEF (Via Casorati), 2° piano, 2.02.

Orario di ricevimento: su appuntamento.

Istruttori:

Dott.ssa Francesca Nardello, Ph.D.

Dott. Francesco Piscitelli, Ph.D.

Dott. Andrea Monte, M.S.

Lingua di erogazione:

- Lezioni frontali: Inglese
- Laboratorio: Italiano
- Le domande durante lezioni posso essere rivolte in entrambe le lingue.

Materiale di studio:*Testi consigliati:*

- Biomechanics in Clinic and Research. Author: Jim Richards. Churchill Livingstone.

Oppure

- Biomeccanica: Introduzione alle misure strumentali di postura e movimento. Autore: Filadelfio Puglisi. Marrapese Editore.

- Altro materiale fornito dal docente.
- Articoli scientifici indicati dal docente.

Testi di supporto:

- Biomechanics and motor control of human movement. Author: David A. Winter. Wiley.
- Research methods in biomechanics. Authors: Robertson et al. Human Kinetics.
- Biomechanical Analysis of Fundamental Human Movements: Author: Arthur Chapman. Human Kinetics.
- Gait analysis: normal and pathological function. Autore: Perry et al. Thorofare (New Jersey): Slack.

Modalità d'esame:

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Progetto di dinamica inversa (DI) | 20% |
| Progetto di laboratorio (PL) | 30% |
| Esame Finale (EF) | <u>50%</u> |
| Totale | 100% |

Il progetto di dinamica inversa verrà spiegato ed assegnato agli studenti dopo la lezione riguardante appunto la "Dinamica Inversa".

Il progetto di laboratorio verrà assegnato alla fine delle lezioni di laboratorio. Gli studenti lavoreranno al progetto in gruppo (5-6 persone) durante le ultime 6 lezioni di laboratorio. Le informazioni e le modalità operative del progetto verranno delucidate durante le prime lezioni di laboratorio.

L'esame finale consisterà in una prova scritta e orale.

Prova scritta:

- La prova scritta sarà tesa ad accertare la capacità di applicare gli schemi logici e matematici degli argomenti in programma.
- La prova scritta sarà composta da 30 domande a scelta multipla.
- Ciascuna domanda avrà un punteggio da 1 a 3 per un totale di 45 punti. Risposte non corrette o non data avranno punteggio 0.
- Il punteggio finale della prova scritta risulterà dividendo per 1.5 il punteggio (45/30).

Prova orale:

- Per l'ammissione alla prova orale è necessario un punteggio minimo di 18/30.
- L'accesso alla prova orale non implica automaticamente il superamento dell'esame finale
- La prova orale unica consisterà in un colloquio teso a verificare:
 - la profondità e l'ampiezza delle conoscenze maturate;
 - la proprietà di linguaggio;
 - l'abilità di tradurre in forma pratica le conoscenze teoriche acquisite;
- Lo studente è libero di sostenere la prova orale in italiano o inglese.
- Qualora la prova orale venga sostenuta in lingua inglese verrà assegnato un bonus di 1.5 punti

Il voto finale del corso verrà assegnato come segue:

$(DI \times 20 + PL \times 30 + EF \times 50) / (20 + 30 + 50) + \text{Bonus inglese prova orale}$

N.B. Per superare il corso è comunque necessario un punteggio minimo di 18/30 in ciascuna delle 3 prove DI, PL, EF.

Programma del corso

Lezioni frontali:

- Breve rilettura delle basi di matematica e fisica: funzioni trigonometriche, forza, algebra vettoriale, momento di una forza.
- Antropometria: densità, massa dei segmenti, centro di massa, momento di inerzia, raggio di girazione, uso delle tabelle antropometriche.
- Cinematica lineare e angolare: velocità e accelerazione lineare, concetto di derivata nei dati cinematici, angoli articolari, velocità angolare nelle articolazioni, accelerazione angolare nelle articolazioni.
- Cinetica lineare e angolare: leggi di Newton, "Link segment model", tipi di forza, forze articolari, momento articolare.
- Statica ed Equilibrio: condizioni di equilibrio, leve articolari, applicazioni della statica alla biomeccanica, forze articolari e muscolari in condizioni di statica.
- Postura: biomeccanica della stazione eretta, meccanica articolare nella stazione eretta, condizioni di equilibrio durante la stazione eretta, biomeccanica dell'azione di ribaltamento durante la stazione eretta, biomeccanica degli aggiustamenti posturali anticipatori e compensatori, postura anormale: patologie e deficit posturali.
- Attrito: fisica dell'attrito, biomeccanica dell'attrito nel movimento umano, scivolate.
- Dinamica Inversa
- Impulso e quantità di moto: impulso lineare e angolare, quantità di moto lineare e angolare, applicazioni nel movimento umano.
- Lavoro - Energia - Potenza: Definizione, lavoro-energia-potenza nel moto rettilineo, lavoro-energia-potenza nel moto angolare.
- Meccanica muscolare: proprietà meccaniche del muscolo, relazione forza-lunghezza, relazioni forza-velocità e momento-velocità, stiffness muscolare.

- Cammino: parametri spazio-temporali del cammino, cinematica del cammino, cinetica del cammino, intervento muscolare nel ciclo del passo, esempi patologici del cammino.
- Puntamento e azioni di raggiungimento: biomeccanica del puntamento e delle azioni di raggiungimento con l'arto superiore, condizioni patologiche e di deficit.
- Valutazione clinica di comuni compiti motori: inizio del passo, salita e discesa degli scalini, atterramento e caduta, azioni del sedersi e alzarsi.

Laboratorio:

- Statistica descrittiva, t-test, regressione lineare con foglio di calcolo (es. Excel)
- Antropometria
- Balance Board
- Cinematica lineare e angolare
- Statica ed equilibrio, esempi: avambraccio e arto inferiore
- Postura, Centro di Pressione ed esempio di ribaltamento
- Sollevamento oggetti, momenti articolari e forze muscolari
- Sollevamento oggetti, EMG
- Dinamica inversa, esempio caviglia
- Forze di reazione al suolo durante il cammino normale e anormale
- Progetto studenti

Codice etico:

Data la natura professionalizzante del programma del corso, **comportamenti disonesti o non etici non saranno tollerati**. Casi evidenti di disonestà accademica da parte degli studenti durante l'esame finale e/o per i progetti assegnati avranno come conseguenza l'assegnazione di un punteggio pari 0/30.