

## **PROGRAMMA DEL CORSO DI FONDAMENTI DI BIOMECCANICA DEL MOVIMENTO UMANO**

### **SETTORE SCIENTIFICO**

ING-INF/06

### **CFU**

12

### **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

Conoscenze e comprensione

- 1) misurazione e caratterizzazione di grandezze fisiche (ob A),
- 2) studiare il moto e l'equilibrio dei moti (ob B),
- 3) comprendere i principi fondamentali dell'elettrostatica e qualche cenno di elettrodinamica e magnetismo (ob C).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà capace di:

- 1) caratterizzare e misurare le grandezze fisiche sia dirette che derivate (ob A),
- 2) distinguere tra i vari tipi di equilibrio di un corpo e determinare velocità e traiettoria in relazione alle condizioni in cui il suo moto avviene (ob B),
- 3) quantizzare l'energia necessaria per un'attività fisica e per il moto in generale di un corpo o un punto materiale (ob D ed E).

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà capace di:

- 1) distinguere se una grandezza si può misurare per via diretta o no, se essa è scalare o vettoriale (ob A),
- 2) decidere se una posizione assunta da un corpo è o meno stabile, altresì se il corpo in movimento capire tutte le caratteristiche del suo moto (ob C),

3) saper stabilire la quantità di energia necessaria per una qualunque attività (ob Ded E).

Capacità comunicative

Lo studente sarà capace di:

- 1) discorrere in merito alle varie grandezze fisiche e alla loro misurazione (ob A),
- 2) discutere in merito alla stabilità di un corpo o di un segmento corporeo (ob B e C),
- 3) decidere se un'attività fisico, o un moto in generale è o meno dispendioso da un punto di vista energetico (ob D ed E)

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà in grado di riflettere sulle leggi fisiche che sottendono il movimento del corpo umano, analizzando le componenti del movimento. (ob A, B,C, D, E)

### **OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA**

Obiettivi formativi:

- a) Saper caratterizzare le grandezze fisiche e la loro misurazione,
- b) Saper distinguere tra le proprietà principali dei vari tipi di moto di un corpo, saper stabilire le condizioni di equilibrio per un corpo rigido,
- c) Saper caratterizzare il movimento di corpi in rotazione in accordo ad un punto di riferimento detto polo,
- d) Riuscire a fare un bilancio energetico di un'attività motoria,
- e) Saper caratterizzare gli urti tra due corpi e ricavarne di conseguenza un'analisi energetica.

### **PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI**

Fondamenti di Biomeccanica

- 1) Introduzione alla biomeccanica
- 2) Scopi della biomeccanica
- 3) Le funzioni
- 4) Le funzioni trigonometriche

- 5) I vettori
- 6) La cinematica
- 7) Il moto rettilineo uniforme
- 8) Il moto uniformemente accelerato
- 9) I moti nel piano e nello spazio
- 10) Il moto parabolico
- 11) Moto armonico e moto vario
- 12) Cinematica del punto materiale: moti rettilinei e introduzione al moto in più dimensioni
- 13) Dinamica del punto materiale: le tre leggi della dinamica
- 14) Dinamica del punto materiale: le forze elementari
- 15) Dinamica del punto materiale: applicazioni delle forze elementari e la forza centripeta
- 16) Basi della biomeccanica: forze e pressione
- 17) Basi della biomeccanica: concetti aggiuntivi e movimento
- 18) La statica e la composizione delle forze
- 19) Effetto di più forze su un corpo rigido
- 20) La scomposizione delle forze
- 21) Altre modalità di scomposizione delle forze e il centro di gravità
- 22) Equilibrio e le forze di attrito
- 23) Condizioni di equilibrio del corpo umano
- 24) La dinamica e il principio di inerzia
- 25) Il secondo e il terzo principio della dinamica
- 26) Le macchine semplici: leva, carrucola e ruota
- 27) Le forze e il movimento
- 28) Energia e lavoro
- 29) Il lavoro di alcuni tipi di forze
- 30) Energia cinetica e potenza
- 31) Energia potenziale e conservazione dell'energia meccanica
- 32) La conservazione dell'energia totale
- 33) La quantità di moto e il concetto di impulso
- 34) Urti

- 35) La quantità di moto e gli urti
- 36) Energia cinetica rotazionale e momento d'inerzia
- 37) Momento angolare e sua conservazione
- 38) Moto di puro rotolamento
- 39) Rotazioni rigide attorno a un asse fisso
- 40) Cinematica del punto materiale: moto del proiettile, moto curvilineo e moti relativi
- 41) Statica dei fluidi pressione e massa volumica
- 42) Il principio di Pascal e il principio di Archimede: il galleggiamento
- 43) La dinamica dei fluidi
- 44) Proprietà meccaniche e reologiche dei materiali
- 45) Proprietà meccaniche di materiali biologici: tessuti connettivi
- 46) Modificatori delle proprietà meccaniche di materiali biologici
- 47) Proprietà e funzioni dei muscoli e di dispositivi non biologici
- 48) Progettazione di esercizi di allenamento: valutazioni terapeutiche
- 49) Postura di rachide e ginocchio
- 50) Flessione del ginocchio: esempi biomeccanici
- 51) Postura di anca e spalla ed effetti posturali delle forze di gravità

#### Complementi del corso

- 1) Fenomeni ondulatori: prime proprietà delle onde
- 2) Oscillazioni e onde
- 3) L'energia delle onde
- 4) Fenomeni elettrici: la carica elettrica
- 5) Applicazioni delle legge di Coulomb
- 6) Potenziale elettrico
- 7) Capacità elettrica
- 8) Campo elettrostatico
- 9) Esercizi sui condensatori
- 10) Correnti e tensioni elettriche

#### Esercitazioni

- 1) Conversioni tra le unità di misura

- 2) I vettori
- 3) Velocità, accelerazione e moto uniformemente accelerato
- 4) Forze e tensioni
- 5) Lavoro e potenza
- 6) Forze conservative e energia
- 7) Moto circolare e moto armonico
- 8) Cinematica
- 9) Dinamica del punto materiale
- 10) I fluidi
- 11) Caduta libera, moto del proiettile e moti relativi

### **ATTIVITA' DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

Le attività di didattica erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 6 videolezioni corredate di testo e questionario finale.

Il format di ciascuna videolezione prevede il video registrato del docente che illustra le slide costruite con parole chiave e schemi esemplificativi. Il materiale testuale allegato a ciascuna lezione corrisponde a una dispensa (PDF) con le informazioni necessarie per la corretta e proficua acquisizione dei contenuti trattati durante la lezione.

### **ATTIVITA' DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Le attività di Didattica interattiva consistono, per ciascun CFU, in un'ora dedicata alle seguenti tipologie di attività: Redazione di un elaborato per ciascuna macro area in cui è suddiviso il programma del corso Partecipazione a forum tematici esplicativi Lettura area FAQ Svolgimento delle prove in itinere con feedback

### **TESTI CONSIGLIATI**

Vincenzo Pirola - Il movimento umano applicato alla rieducazione e alle attività sportive - Edi-Ermes editore - 2017  
Barney LeVeau - Biomeccanica del Movimento Umano - Verduci Editore - 1993  
David Halliday, Robert Resnick, Kenneth Krane - Fisica (5° ed.) - Casa Editrice Ambrosiana - 2003  
Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci - Fisica 2 (Elettromagnetismo, onde) - Edises editore - 1998  
Mario Pezzi - Elettrotecnica Generale - Zanichelli editore - 1964

### **MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO**

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

Gli appelli orali sono previsti nella sola sede centrale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti del corso. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 30 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta. Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

## **OBBLIGO DI FREQUENZA**

Obbligatoria online. Ai corsisti viene richiesto di partecipare all'80% delle attività proposte in piattaforma.