



Corso di Laurea in Scienze Motorie per lo Sport e la Salute

Corso di **Fisica con elementi di biomeccanica**

Anno Accademico 2024/25

Corso di Laurea	Scienze Motorie per lo Sport e la Salute
Denominazione insegnamento:	Fisica con elementi di biomeccanica
Numero di Crediti:	6
Semestre:	I anno - I semestre
Docente Titolare:	Giovanni Filatrella
Dottorandi/assegnisti di ricerca che svolgono attività didattica a supporto del corso:	
Orario di ricevimento:	Almeno un giorno a settimana in orari compatibili con le lezioni, previo appuntamento con il docente (email filatrella@unisannio.it).
Indirizzo:	Via dei Mulini

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Il corso introduce i principi fondamentali della fisica fornendo allo studente gli strumenti necessari per acquisire i concetti base della fisica e le sue leggi, con particolare dettaglio per ciò che riguarda lo studio dell'organismo umano in termini meccanici e le applicazioni alle attività motorie e sportive.

Verranno quindi presentati i principi della Fisica classica e attraverso queste le principali tecniche matematiche per lo studio delle scienze motorie: le proprietà delle funzioni fondamentali, lo studio delle funzioni, la derivazione e l'integrazione.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso si propone di fornire allo studente i concetti fondamentali e le metodologie della fisica utili a comprendere la biomeccanica del movimento nell'attività sportiva e ad acquisire le basi teoriche per la conoscenza delle tecniche di analisi e degli strumenti per la biomeccanica più frequentemente utilizzati in ambito sportivo.

PREREQUISITI RICHIESTI

Nessun prerequisito

FREQUENZA DELLE LEZIONI

La frequenza delle lezioni non è obbligatoria ma fortemente consigliata.

CONTENUTI DEL CORSO

- 1) Unità di misura e dimensioni. Equazione oraria. Concetto di funzione. Grandezze che caratterizzano il moto: velocità, accelerazione. Derivazione ed integrazione. Funzioni esponenziali e logaritmiche. Moto rettilineo uniforme ed uniformemente accelerato. Funzioni polinomiali. Rappresentazione grafica su scala logaritmica. Moto su traiettoria curvilinea. Funzioni in più variabili. Limiti e asintoti. Moto circolare uniforme.
- 2) Principi e leggi generali della dinamica. Le forze. Sistemi inerziali. I Legge della dinamica. Il legge della dinamica. Quantità di moto. III legge della dinamica. Oscillazioni armoniche. Funzioni periodiche. Funzioni trigonometriche. Forza gravitazionale. Forza elastica e modulo di Young. Forza d'attrito. Lavoro di una forza. Forze conservative. Conservazione dell'energia meccanica. Forze vincolari, i vincoli. Corpi Rigidi. Equilibrio traslazionale e rotazionale. Centro di massa e baricentro.
- 3) Statica e dinamica del corpo umano. Schematizzazione fisica del corpo umano. Fondamenti di Antropometria. Cenni di Osteocinematica e Artrocinematica. Moto di braccio, spalla, testa e piede. Orto-statica. Fisica della deambulazione. Alcune configurazioni d'equilibrio: anca, ginocchio, tronco. Meccanica della schiena. Effetti degli urti sul corpo umano.
- 4) Risposta elastica dei componenti biologici. Elasticità dell'osso, caduta. Energia potenziale elastica nei tessuti. Analisi fisica della componente muscolare del corpo umano: semplici applicazioni. Il lavoro muscolare. Energetica della deambulazione e della corsa. Modello realistico di muscolo. Forza viscoelastica. Modello di Hill della meccanica muscolare. La legge di Fitts del movimento umano.
- 5) I fluidi: principio di Pascal, legge di Stevino, principio di Archimede (fluidostatica); Legge della portata, teorema di Bernoulli (fluidodinamica). Forze viscosi. La temperatura e il calore. Gas perfetto. Forza elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico stazionario e potenziale elettrico. Conduzione. Resistenza elettrica. Collegamenti in serie ed in parallelo.
- 6) Metodologie: Strumenti e loro caratteristiche. Errori di misura. Rappresentazione grafica dei dati sperimentali.

METODI DIDATTICI

Sono previsti 6 CFU di lezioni frontali (42 ore). La lezione frontale viene tenuta con l'ausilio di presentazioni PowerPoint, che alla fine del corso possono essere fornite agli studenti.

TESTI DI RIFERIMENTO

- Scannicchio, "Fisica Biomedica", EDISES
- Irving P. Herman, "Physics of the human body", Springer
- Risorse internet indicate a lezione.

ESAME DI PROFITTO

Il conseguimento dei crediti attribuiti all'insegnamento è ottenuto mediante prova scritta e orale con votazione finale in trentesimi ed eventuale lode. Il superamento della prova scritta consentirà l'accesso alla prova orale che sarà svolta proponendo allo studente domande inerenti al programma e le tematiche trattate durante il corso sia di tenore argomentativo come tecnico pratico. L'esame orale consta di almeno tre quesiti principali riguardanti i contenuti dell'insegnamento. Di norma per il superamento dell'esame orale è necessario raggiungere la sufficienza in tutti e tre; nel caso in cui uno dei tre è insufficiente, viene posto un ulteriore quesito, e se anche in questo non è raggiunta la sufficienza, l'esame va ripetuto.

Plagiarismo. Tutti gli studenti sono tenuti a consegnare lavori che siano esclusivamente opera propria. Qualsiasi tentativo di voler far passare come propria l'opera di altri sarà punito severamente al momento della valutazione.

ALTRE INFORMAZIONI

Pur non essendo verificata in classe la frequenza è fortemente consigliata per varie ragioni.

- 1) La selezione del materiale da studiare non è banale, l'unico modo per saperlo è seguire le lezioni

- 2) Si svolgeranno prove intercorso
- 3) Verranno assegnati degli esercizi sul tipo di quelli da svolgere all'esame e verranno corretti in classe

Per studenti con comprovate specifiche esigenze (studenti lavoratori, diversamente abili, in maternità, con figli piccoli, ecc.), il docente garantisce flessibilità nel cambio di orario di appelli di esami, di prove in itinere, di esercitazioni, di ricevimento e tutorato. Tali variazioni devono essere concordate con ampio anticipo. Il docente inoltre assicura supporto e assistenza agli studenti Erasmus tenendo, se necessario, ricevimento ed esami in lingua inglese.

CALENDARIO ESAMI

<https://www.dstunisannio.it/it/calendario-esami-aa-20222023-tutti-i-corsi-di-studio.html>

SYLLABUS

I numeri si riferiscono agli argomenti nella voce "Contenuti del corso"

Argomenti	Ore	CFU	Tipologia di lezione
1)	7	1	Lezione
2)	7	1	Lezione
3)	7	1	Lezione
4)	7	1	Lezione
5)	7	1	Lezione
6)	7	1	Lezione

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Scritto: soluzione di quesiti, aperti o a risposta multipla, che devono verificare la capacità di risolvere quantitativamente un problema. Le domande sono di difficoltà diversa, partono da semplici conversioni di unità di misura, passano poi ad applicazioni dirette di formule e principi fisici, ed in un numero limitato di quesiti richiedono una capacità elaborata di applicazione dei principi fisici. Questa fase, quindi, tende ad accertare le abilità operative dello studente e la sua capacità di tradurre in termini quantitativi i principi e le leggi fisiche. Offrendo un ventaglio relativamente ampio di domande, si vuole fare in modo anche agli studenti con le basi meno solide sia data la possibilità di ottenere la sufficienza affrontando i quesiti meno complicati. Fanno inoltre parte delle prove scritte la lettura di grafici e istogrammi, o la loro realizzazione in concomitanza con il laboratorio per valutare la capacità di elaborazione dei risultati sperimentali.

Orale: La prova orale o qualitativa, sotto forma di quesiti aperti o chiusi, è complementare alla prova quantitativa per meglio valutare il livello di apprendimento raggiunto. Questa parte della verifica, che può essere contemporanea o successiva alla prova scritta, accerta che i principi fisici siano stati sufficientemente compresi e che le risposte ai test quantitativi non siano basati su un'applicazione automatica e inconsapevole delle formule. L'esame quindi consiste, in ordine crescente di difficoltà, nella verifica della padronanza delle definizioni dei concetti di base della fisica (ad esempio: energia,

temperatura, campo elettrico), nell'esposizione di un principio fisico (ad esempio: conservazione dell'energia meccanica, il I principio della termodinamica), nella capacità di derivazione matematica di un teorema (ad esempio: spazio percorso nel moto rettilineo uniforme o teorema delle forze vive), nel saper applicare un principio o una legge fisica in una situazione nuova (ad esempio: ricavare la velocità media in un grafico o descrivere cosa succede alla temperatura in una situazione concreta).