



# UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

<b>Insegnamento</b>	<b>Basi della Biomeccanica</b>
<b>Livello e corso di studio</b>	Laurea Triennale in Scienze Motorie (classe L-22)
<b>Settore scientifico disciplinare (SSD)</b>	ING-INF/06
<b>Anno di corso</b>	2
<b>Anno Accademico</b>	2024-2025
<b>Numero totale di crediti</b>	6
<b>Propedeuticità</b>	
<b>Docente</b>	Riccardo Borzuola AREA: Scienze Motorie NICKNAME: borzuola.riccardo EMAIL: <a href="mailto:riccardo.borzuola@unicusano.it">riccardo.borzuola@unicusano.it</a>
<b>Presentazione</b>	Il corso di <b>Basi della Biomeccanica</b> ha l'obiettivo di delineare le metodologie sperimentali e analitiche della biomeccanica in relazione alla pratica di attività motorie e sportive. Il corso richiede, pertanto, la conoscenza degli elementi base della biomeccanica da utilizzare nell'ottimizzazione dei programmi e dei carichi di lavoro connessi alle attività motorie e sportive.
<b>Obiettivi formativi</b>	obiettivi formativi dell'insegnamento di <b>Basi della Biomeccanica</b> sono: <ul style="list-style-type: none"><li>• Conoscere le metodologie sperimentali e analitiche della biomeccanica in relazione alla pratica di attività motorie e sportive;</li><li>• Sapere utilizzare le conoscenze di biomeccanica nella ottimizzazione dei programmi e dei carichi di lavoro connessi alle attività motorie e sportive al fine di prevenire patologie a carico dell'apparato locomotore e di progettare un percorso rieducativo;</li><li>• Svolgere un'attività professionale basata sulla evidenza scientifica e sulle conoscenze biomeccaniche acquisite;</li><li>• Sviluppare la capacità di comunicare efficacemente oltre che con i propri colleghi anche con operatori sanitari e bioingegneri nell'ambito preventivo, terapeutico e di promozione della salute.</li><li>• Conoscere le caratteristiche biomeccaniche dei tessuti dell'apparato locomotore, per comprendere le principali lesioni correlate.</li></ul>
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenza delle basi dell'algebra lineare, della trigonometria, della geometria e della fisica di base, nonché dell'anatomia dell'apparato locomotore e della biologia.
<b>Risultati di apprendimento attesi</b>	In sintesi, i risultati di apprendimento attesi sono: <b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE (KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING):</b> lo studente avrà acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione dei principi fondamentali della biomeccanica, delle modalità di caratterizzazione del movimento e delle metodologie di calcolo. <b>APPLICAZIONE DELLA CONOSCENZA E DELLA COMPrensIONE (APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING):</b> lo studente sarà in grado di affrontare i problemi più ricorrenti di biomeccanica. <b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO (MAKING JUDGEMENTS):</b> lo studente sarà in grado di interpretare i risultati ottenuti dalla risoluzione di problemi biomeccanici al fine di ottimizzare i programmi di esercizio. Inoltre, lo studente sarà in grado di identificare i principali gesti a rischio ed avrà la capacità di pianificare un percorso di attività motoria sicuro ottimizzando i programmi di esercizio <b>ABILITÀ COMUNICATIVE (COMMUNICATION SKILLS):</b> lo studente avrà acquisito un linguaggio tecnico appropriato che gli consentirà di esprimere in modo chiaro le conoscenze tecniche acquisite nell'ambito degli argomenti proposti ed analizzati. <b>CAPACITÀ DI APPRENDERE (LEARNING SKILLS):</b> lo studente sarà in grado di utilizzare adeguatamente le conoscenze

	<p>acquisite per lo studio, l'analisi e l'applicazione delle metodologie sperimentali ed analitiche della biomeccanica applicata alle scienze motorie.</p>
<p><b>Organizzazione dell'insegnamento</b></p>	<p>L'insegnamento di <b>Basi della Biomeccanica</b> prevede 6 CFU, che corrispondono a un carico di studio di almeno 150 ore da parte dello studente, ed è sviluppato attraverso <b>lezioni preregistrate audio-video, slide, dispense</b> e altre risorse didattiche di supporto. I materiali di studio, che sono disponibili in piattaforma, contengono tutti gli elementi necessari per affrontare lo studio della materia. Inoltre, per una preparazione ancora più brillante, si consiglia di affiancare allo studio delle dispense la consultazione del testo di riferimento consigliato.</p> <p>Il carico di studio comprende almeno le seguenti componenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>126 ore di didattica erogativa</b> per la visualizzazione e lo studio delle <b>lezioni preregistrate</b> (7 ore di studio per 1 ora di lezione videoregistrata, di cui 2 ore per ascoltare la lezione e 5 di autoapprendimento per assimilare i contenuti della lezione, per un totale di <b>18 ore di lezioni videoregistrate</b>);</li> <li>• <b>24 ore di didattica interattiva sul forum (aula virtuale)</b> mirata allo svolgimento di esercitazioni ed esercizi proposti dalla docente, denominate <b>e-tivity</b>. Si tratta di esercizi su specifiche parti del programma che preparano lo studente a sostenere l'esame finale.</li> </ul> <p>È importante tenere presente che le esercitazioni e gli esercizi proposti dal docente sia finali che transitori (attività interattive) mirano a far acquisire allo studente le capacità analitiche per risolvere i problemi di biomeccanica applicata alle attività motorie e sportive con la dovuta proprietà di linguaggio tecnico applicando proficuamente i concetti studiati. Ne consegue che le attività sopraelencate sono <b>obbligatorie</b> al fine di poter <b>sostenere in maniera proficua</b> l'esame.</p> <p>Sono poi previsti <b>test di autovalutazione</b>, di tipo asincrono - che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare la comprensione e il grado di conoscenza dei contenuti di ognuna delle lezioni - ed <b>esercizi finali di autovalutazione</b>, di tipo asincrono - che corrispondono a tracce di esame – che consentono allo studente di verificare il livello di preparazione raggiunto. Anche questa attività, che si avvale degli strumenti forniti in piattaforma, è interattiva e richiede ulteriori ore di studio a discrezione dello studente.</p> <p>Infine, la didattica si avvale di strumenti sincroni come il <b>ricevimento in web-conference</b> e le <b>chat</b> disponibili in piattaforma al fine di consentire un'interazione in tempo reale con gli studenti iscritti.</p>
<p><b>Contenuti del corso</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>BASI DELLA BIOMECCANICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULO I – INTRODUZIONE E BASI DI MATEMATICA E GEOMETRIA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definizione del concetto di biomeccanica</li> <li>2. Le applicazioni della biomeccanica nel panorama internazionale</li> <li>3. Applicazione della biomeccanica nello sport</li> <li>4. Basi matematiche</li> <li>5. Grandezze scalari e vettoriali</li> <li>6. Operazioni tra vettori</li> <li>7. Teorema di Pitagora</li> <li>8. Trigonometria e risoluzione di triangoli rettangoli</li> </ol> </li> <li>• <b>MODULO II – MISURA E STIMA DI GRANDEZZE FISICHE</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concetti di misura, stima ed unità di misura</li> <li>2. Sistema Internazionale delle unità di misura (SI)</li> <li>3. Grandezze fondamentali del SI e grandezze derivate</li> <li>4. Errori e tipologie di errori di misura e stima</li> <li>5. Tipi di errore</li> <li>6. Caratteristiche di uno strumento di misura</li> </ol> </li> <li>• <b>MODULO III – CENTRO DI MASSA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Centro di massa del corpo umano</li> <li>2. Definizione e proprietà del centro di massa di un corpo</li> <li>3. Determinazione della massa e del centro di massa di un segmento corporeo umano e dell'intero corpo umano</li> </ol> </li> <li>• <b>MODULO IV – CINEMATICA DEL PUNTO</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vettori posizione, velocità e accelerazione (lineari e angolari)</li> <li>2. Moto rettilineo uniforme</li> <li>3. Moto uniformemente accelerato</li> </ol> </li> </ul>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Moto del proiettile (balistico)</li> <li>5. Moto circolare uniforme</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>MODULO V – DINAMICA LINEARE ED ANGOLARE DEL PUNTO</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definizione di dinamica e di problema diretto e inverso della dinamica</li> <li>2. Definizione di forza, massa e inerzia</li> <li>3. Primo, secondo e terzo principio della dinamica</li> <li>4. Il principio di sovrapposizione degli effetti</li> <li>5. Forze rilevanti in ambito biomeccanico: forza peso e forza di reazione vincolare</li> <li>6. Impulso di una forza</li> <li>7. Quantità di moto e relazione con l'impulso di una forza</li> <li>8. Conservazione della quantità di moto e applicazioni nell'attività sportiva</li> <li>9. Definizione di momento di una forza e di momento di inerzia</li> <li>10. Leggi del moto</li> <li>11. Momento angolare</li> <li>12. Conservazione del momento angolare</li> </ol> </li> <li>• <b>MODULO VI – ERGOMETRIA</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definizione di energia, lavoro meccanico e potenza meccanica.</li> <li>2. Lavoro come variazione di energia</li> <li>3. Definizione di energia cinetica</li> <li>4. Teorema dell'energia cinetica</li> <li>5. Definizione di energia potenziale gravitazionale e di energia potenziale elastica</li> <li>6. Energia meccanica totale</li> <li>7. Lavoro delle forze non conservative (forze di attrito e forze muscolari)</li> </ol> </li> </ul>
<p><b>Materiali di studio</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>36 Videolezioni da circa 30 minuti preregistrate a cura dei docenti suddivise in 6 moduli</b></li> <li>• <b>Materiali didattici di supporto a cura del docente (dispense, slide e altro)</b></li> <li>• <b>Testi consigliati:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Blazeovich , Biomeccanica dello sport. Le basi. - Come ottimizzare la prestazione, Calzetti &amp; Mariucci</li> <li>2. Kapandji, I. A. (2020). Anatomia funzionale. Monduzzi Editore.</li> </ol> </li> </ul>
<p><b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b></p>	<p>L'esame consisterà di norma nello svolgimento di una <b>prova scritta</b> o nel sostenimento di una <b>orale</b> (modalità di verifica che può essere svolta presso la sede centrale di Roma) tendente ad accertare le capacità di analisi, la proprietà di linguaggio e la capacità di rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>La prova scritta prevede <b>30 domande a risposta multipla</b> che riguardano l'intero programma dell'insegnamento. Alle 30 domande a risposta multipla relative ai contenuti del programma d'esame viene attribuito il valore di 1 punto per risposta corretta.</p> <p>La prova orale consiste in un <b>colloquio</b> teso ad accertare il livello di preparazione dello studente. Quest'ultimo normalmente si snoda in <b>3 domande (di natura teorica e/o applicativa)</b> che riguardano l'intero programma dell'insegnamento, ogni domanda ha uguale dignità e pertanto un massimo voto pari a 10.</p> <p>In ambedue le modalità d'esame, particolare attenzione nella valutazione delle risposte viene data alla capacità dello studente di rielaborare, applicare e presentare con proprietà di linguaggio il materiale presente in piattaforma.</p> <p>In sede di valutazione finale, si terrà conto anche della proficua partecipazione ai <b>forum (aule virtuali) ed e-tivity</b> proposte.</p>