UNIVERSITÀ DI PISA

BIOMECCANICA

ARTI DEVI AHLUWALIA

Academic year	2020/21
Course	INGEGNERIA BIOMEDICA
Code	840II
Credits	12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOMECCANICA DEI TESSUTI BIOLOGICI	ING-INF/06	LEZIONI	60	ARTI DEVI AHLUWALIA
MECCANICA II	ING-IND/13	LEZIONI	60	ENRICO CIULLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Il corso e' diviso in due moduli. Modulo 1. Biomeccanica dei tessuti; Modulo 2. Meccanica 2.
Modulo 1
Obiettivo e' di costruire le conoscenze fondamentali riguardo il comportamento di tessuti biologici, i modelli che lo rappresentano tendendo conto anche della loro struttura e funzione. Il corso e' focalizzato su tessuti molli (soft tissues).
Modulo 2
Al termine del corso:

- lo studente avrà acquisito le conoscenze di base in merito alla dinamica dei sistemi vibranti a uno e due gradi di libertà liberi e forzati
- lo studente avrà compreso gli aspetti fondamentali di attrito, usura, lubrificazione e trasmissioni meccaniche

Modalità di verifica delle conoscenze

Modulo 1
Capacita' di descrivere la struttura e funzione dei tessuti e stimare i parametri meccanici (sforzo, deformazione, moduli viscoelastici, porosita' ecc) e fisiologici dei tessuti (battito, metabolismo).
Modulo 2
Le conoscenze dello studente saranno verificate mediante prova scritta. La prova orale è obbligatoria, a discrezione del docente, solo nel caso in cui la prova scritta risulti essere al limite della sufficienza (18/30)

Capacità

Modulo 1
Per quanto riguarda il modulo **“Biomeccanica dei tessuti”,** al termine del corso lo studente, sarà in grado di eseguire analisi meccaniche semplici sul muscolo, sangue, cartilagine, legamenti, tendini, pelle. Avra' un apprezamento delle leggi allometriche e una solida comprensione della viscoelasticita e modelli a parametri concentrati.
Modulo 2
Al termine del corso:

- lo studente sarà in grado di risolvere problemi di vibrazioni libere e forzate di sistemi a uno e due gradi di libertà
- lo studente saprà utilizzare gli strumenti fondamentali per la modellazione e analisi di attrito coulombiano, usura, lubrificazione, trasmissioni meccaniche

Modalità di verifica delle capacità

Modulo 1
L'esame scritto richiede risoluzioni problematiche. Esame scritto finale: 50% teoria e 50% esercizi.
Modulo 2
Dopo aver sostenuto la prova scritta, gli studenti che, a discrezione del docente, dimostrano un adeguato livello di conoscenze/capacità sono esonerati dal sostenere la prova orale.

Comportamenti

Modulo 1
Nel modulo **“Biomeccanica dei Tessuti”,** i comportamenti che si ritiene lo studente possa acquisire sono:

- Sensibilità nei confronti della analisi e della risoluzione di problematiche legate al comportamento meccanico di tessuti biologici;
- Sensibilità nello svolgere esercizi legati alla stima di parametri meccanici e fisiologici dei tessuti e organi.

Modulo 2
Lo studente potrà acquisire le competenze e la conoscenza di strumenti che sono alla base della progettazione e dell'analisi di sistemi meccanici.

Modalità di verifica dei comportamenti

Modulo 1
I comportamenti saranno verificati tramite:

- Domande rivolte agli studenti nel corso delle lezioni frontali, per verificare l’acquisizione e il consolidamento dei concetti trattati;
- Svolgimento di esercizi in classe;
- Esercizi in gruppi.
- Esame scritto

Modulo 2
I comportamenti saranno verificati mediante un'attenta analisi degli elaborati scritti, rivolgendo particolare attenzione all'impostazione del processo risolutivo. In certi casi una verifica più approfondita potrà essere effettuata mediante prova orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Modulo 1
Sono necessarie conoscenze consolidate di base di fisica e matematica. Sono inoltre utili, anche se non strettamente necessarie, conoscenze relative a meccanica, chimica e biochimica.

Modulo 2
Gli argomenti principali dei corsi di Fisica, Analisi Matematica, Algebra Lineare e tutti quelli di MECCANICA I sono di fondamentale importanza per poter seguire il corso in modo proficuo

Corequisiti

Prerequisiti per studi successivi

Le conoscenze acquiste in **entrambi i moduli** saranno utilizzate in alcuni corsi della Laurea Magistrale in Ingegneria Biomedica.

Indicazioni metodologiche

Attività didattiche:

- Frequentando lezioni
- Lavoro di gruppo

Metodi di insegnamento:

- Lezioni
- Apprendimento a base di attività / apprendimento basato sui problemi / apprendimento basato sulla ricerca

Presenza: consigliato

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Modulo 1
Biomeccanica dei Tessuti

- Viscoelasticita' e modelli a parametri concentrati
- Struttra e proprieta' di incomprimibilita‘ della matrice extra cellulare
- Proprieta meccaniche delle proteine strutturali collagene e elastina
- Reologia del sangue sia in vasi di grande calibro che il comportamento Farehus
- Struttura e proprieta' meccaniche dei vasi

- Struttura e proprieta' meccaniche del muscolo striato
- Allometria e scaling biologico

Modulo 2
Approfondimento delle problematiche delle vibrazioni libere e forzate di sistemi a un grado di libertà. Vibrazioni libere e forzate di sistemi a due gradi di libertà. Attrito statico, dinamico e di rotolamento. Rendimento meccanico. Leggi fondamentali dell'usura e della lubrificazione. Trasmissioni meccaniche: aspetti fondamentali di ingranaggi, camme, giunti, freni.

Bibliografia e materiale didattico

Moduli 1
Ampio materiale sul sito del corso.
Libro consigliato: Biomeccanica. Analisi multiscelta di tessuti biologici. Patron Editore di A. Redaelli (a cura di), F. Montevecchi (a cura di).
Modulo 2
Testi principali:

- Ciulli, Elementi di Meccanica, Pisa University Press
- Funaioli, A. Maggiore, U. Meneghetti, Meccanica Applicata alle Macchine. Patron Editore

Modalità d'esame

Modulo 1
L'esame è scritto e consiste in una prova di 2 o 2.5 ore, con 50% di domande teoriche/qualitative e 50% di esercizi quantitativi
L'iscrizione sul portale esami.unipi.it.
Modulo 2
Prova scritta e eventuale orale

Altri riferimenti web

Modulo 1
http://www.centropiaggio.unipi.it/course/meccanica-dei-tessuti-biologici.html-0

Ultimo aggiornamento 21/12/2020 19:15