



UNIVERSITÀ DI PISA

BIOMECCANICA DEI TESSUTI E MACCHINE BIOMEDICHE

ARTI DEVI AHLUWALIA

Academic year 2016/17
Course INGEGNERIA BIOMEDICA
Code 481II
Credits 12

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
BIOMECCANICA DEI TESSUTI	ING-INF/06	LEZIONI	60	ARTI DEVI AHLUWALIA
ELEMENTI COSTRUTTIVI DI MACCHINE BIOMEDICHE	ING-IND/34	LEZIONI	60	CESARE STEFANINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

I. Studio della viscoelasticità lineare e uso di modelli a parametri concentrati per la descrizione del comportamento meccanico dei tessuti biologici. Studio dei concetti base della dinamica dei fluidi. Descrizione del comportamento meccanico del tessuto connettivo, dei muscoli, del sangue e dei vasi sanguigni. Descrizione quantitativa della sollecitazione e della deformazione dei diversi tessuti e stima della sollecitazione tangenziale nei vasi sanguigni.

II. Studio della sollecitazione e deformazione dei solidi tridimensionali, equazioni costitutive e loro parametri. Soluzione di semplici problemi strutturali con materiali elastici, lineari, omogenei ed isotropi nel caso specifico di travi e gusci e calcolo dei coefficienti di sicurezza a resistenza statica. Studio dei problemi iperstatici per i solidi monodimensionali. Concetti base della teoria dei gusci. Identificazione degli elementi strutturali in applicazioni biomedicali.

Modalità di verifica delle conoscenze

I. L'esame scritto di 2-3 ore verterà sulla abilità dello studente di risolvere problemi numerici e di dimostrare una buona conoscenza del comportamento meccanico dei materiali studiati nel corso. La relazione tecnica dello studente dovrà essere svolta in lingua inglese sotto forma di prestazione e relazione scritta su analisi di dati e rappresentazione grafica dei risultati.

Metodi:

- Esame scritto
- Relazione scritta

Ulteriori informazioni: peso esame (60%), report (40%). Lo studente dovrà preparare un report scritto utilizzando i dati acquisiti durante demo o visite di laboratorio. Alcune lezioni saranno dedicate alla spiegazione di come redigere opportunamente un report tecnico ed analizzare i dati.

II. Nell'esame scritto di 3 ore, lo studente dovrà dimostrare le proprie conoscenze risolvendo quantitativamente tre semplici problemi strutturali riguardo la resistenza e rigidità strutturale di travi e gusci. Un breve questionario sarà inoltre proposto sugli argomenti teorici trattati.

Indicazioni metodologiche

Delivery: e-learning

Attività per l'apprendimento:

- partecipazione alle lezioni
- preparazione del report scritto e della presentazione orale
- studio individuale

Partecipazione: consigliata

Metodologia didattica:

- Lezioni
- Task-based learning/problem-based learning/inquiry-based learning

Programma (contenuti dell'insegnamento)

I. Modelli viscoelastici a parametri concentrati. Meccanica del creep e rilassamento tensioni. Proprietà meccaniche e molecolari del collagene e dell'elastina. Meccanica della cartilagine, dei legamenti, dei tendi, della pelle e dei vasi sanguigni. Reologia del sangue. Comportamento isometrico e isotonic dei muscoli, equazione di Hill. Meccanica del cuore, legge di Frank-Starlings, curva PV, performance. Analisi della sollecitazione e della deformazione.

II. Sollecitazione e deformazione nei solidi tridimensionali: tensore di Cauchy e delle piccole deformazioni. Relazioni costitutive per i materiali



UNIVERSITÀ DI PISA

elastici, lineari, omogenei e isotropi. Energia di deformazione locale e globale. Teoria della trave: forza normale, flessione, torsione e taglio. Calcolo del coefficiente di sicurezza a partire dai criteri di snervamento di Tresca e Von Mises. Studio dei problemi iperstatici e di stabilità per le travi. Analisi della sollecitazione e deformazione per i gusci. Casi studio di semplici problemi nell'ambito dei sistemi biomedicali.

[Bibliografia e materiale didattico](#)

Radaelli & Montevocchi, Biomeccanica

Marco Beghini, Lezioni ed esercitazioni di Tecnica delle Costruzioni Meccaniche

Ultimo aggiornamento 25/07/2017 20:11