UNIVERSITÀ DI PISA

MECHANICS OF ELASTIC SOLIDS AND BIO-ROBOTIC STRUCTURES

Antonio De Simone

Academic year	2020/21
Course	BIONICS ENGINEERING
Code	847II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
MECHANICS OF ELASTIC SOLIDS AND BIO-ROBOTIC STRUCTURES	ICAR/08	LEZIONI	60	Antonio De Simone ALESSANDRO LUCANTONIO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
L'insegnamento ha l'obiettivo di far acquisire agli studenti strumenti e conoscenze di base della meccanica delle strutture elastiche in regime di grandi deformazioni. Queste conoscenze saranno applicate allo studio di prototipi di strutture di interesse in ambito robotico e bio-medicale.

Modalità di verifica delle conoscenze
Risoluzione di esercizi numerici per verificare la padronanza di metodi e strumenti illustrati durante il corso.

Capacità
Al termine del corso lo studente sarà in grado di impostare e risolvere problemi relativi alla determinazione di configurazioni di equilibrio di sistemi strutturali in regime di grandi deformazioni.

Modalità di verifica delle capacità
Discussione in aula durante lo svolgimento di esercizi e al termine delle lezioni. Esame finale basato sulla risoluzione di alcuni problemi ed esercizi

Comportamenti
Nelle applicazioni tradizionali della meccanica strutturale (ingegneria civile, meccanica, navale, aeronautica, ecc.) il progetto richiede che le configurazioni di equilibrio in esercizio siano poco distanti da quelle iniziali, e le strutture operino in un regime di piccole deformazioni. Attraverso questo corso lo studente apprenderà le potenzialità che vengono aperte dalla possibilità di sfruttare in modo creativo e controllato il regime di grandi deformazioni, per realizzare strutture *deployable* che possono variare di molto le loro configurazioni tra la fase a riposo e quella di esercizio. Un esempio concreto di strutture di questo tipo è quello degli *stent* cardiovascolari.

Modalità di verifica dei comportamenti
Discussioni in classe durante lo svolgimento delle lezioni.
Soluzione di alcuni problemi modell.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Per seguire il corso in modo proficuo, non sono richieste conoscenze specialistiche da parte degli studenti. Tuttavia, sono necessarie solide conoscenze di base di fisica, matematica, meccanica. Utili ma non necessarie conoscenze di fondamenti di automatica.

Indicazioni metodologiche
Il corso è basato su lezioni alla lavagna, con l'uso occasionale di materiale multimediale (proiezione di slide e filmati).

Programma (contenuti dell'insegnamento)
Rotazioni finite e infinitesime:
-Rappresentaizone esponenziale delle rotazioni
-Applicazioni a sistemi bio-robotici

Meccanica di travi nel piano:
-Cinematica
-Equazioni di equilibrio
-Equazioni costitutive
-Principio delle potenze virtuali e metodi variazionali

Applicazioni:
-sistemi articolati
-meccanica di fili
-stabilità dell'equilibrio di sistemi a numero finito di gradi di libertà

Bibliografia e materiale didattico

a.
R. Murray, Z. Li, S. Sastry
(A mathematical introduction to) Robotic Manipulation
CRC Press, 1994
https://www.cds.caltech.edu/~murray/books/MLS/pdf/mls94-complete.pdf

b.
Appunti dalle lezioni

Modalità d'esame

Esame orale basato sulla risoulzione di alcuni problemi

Ultimo aggiornamento 14/01/2021 18:35