

Guia docent (versió treball) 205452 - 205452 - Biomecànica

Última modificació: 02/02/2021

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Unitat que imparteix: 712 - EM - Departament d'Enginyeria Mecànica.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Coordinador: Jasmina Casals

Altres: Josep Ma Font- Rosa Pàmies

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en tres parts:

▣ Sessions presencials d'exposició - participació dels continguts i realització d'exercicis.

▣ Sessions presencials de treball de laboratori.

▣ Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.

En les sessions d'exposició -participació dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients i sol·licitant, si escau, la realització d'exercicis per facilitar-ne la seva comprensió.

En les sessions de treball de laboratori, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a la resolució de muntatges experimentals, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran activitats que l'estudiantat resolgui a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la realització d'un sistema d'instrumentació.

L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els curs té dos objectius principals:

Desenvolupar i utilitzar models biomecànics del sistema múscul-esquelètic.

Dissenyar i caracteritzar sistemes micromecànics i microfluidics en diferents aplicacions industrials

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	15,0	12.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Mòdul 1: Introducció

Descripció:

Exposar el context de l'assignatura dins del màster i dins el mercat laboral. Establir el perfil professional de l'expert en bioenginyeria i indicar en que contribueix l'assignatura.

Activitats vinculades:

Visita Laboratoris

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 1h

Mòdul 2: Comportament mecànic cos humà

Descripció:

1. Modelització del cos humà: modelització multisòlid, coordenades, graus de llibertat, paràmetres antropomètrics.
2. Anàlisi cinemàtica del moviment: paràmetres espai-temporals, evolució dels angles articulars, rang de moviment.
3. Anàlisi dinàmica inversa del moviment: parells articulars, forces musculars.

Activitats vinculades:

Pràctica OpenSim

Dedicació: 31h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 19h

Mòdul 3: Escalat de Forces a escala micromètrica

Descripció:

Descriure les lleis físiques que governen els fenòmens que apareixen quan els objectes es miniaturitzen per sota el mil·límetre. Efectes en els fenòmens electrostàtics, electromagnètics, mecànics, fluidics i elèctrics

Activitats vinculades:

Problemes

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 5h

Mòdul 4: Processos de microfabricació

Descripció:

Descripció dels processos de fotolitografia, implantació, difusió, oxidació, deposició química i física i mètodes de gravat.

Activitats vinculades:

Problemes. Es proporcionarà als estudiants una peça micromecanitzada i aquest haurà de detallar les etapes de fabricació de la peça i equips utilitzats.

Practica Microfabricació. L'estudiant aprendrà a utilitzar tots els equips necessaris per a un procés de soft-lithography: spinner, recobriments químics, unió mitjançant plasma ... Fabricarà un dispositiu que s'utilitzarà en pràctiques posteriors.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 20h

Mòdul 5: Comportament mecànic a la microescala

Descripció:

Identificar i modelar els esforços mecànics aplicats en microdispositius. Principios d'actuació electrostàtica. Formulació matemàtica de l'acoblament electromecànic. Solució de problemes acoblats de microdispositius electromecànics. Estabilitat dels microdispositius electromecànics.

Activitats vinculades:

Problema. Modelitzar un sistema Micromecànic i obtenir la relació esforç-deformació. A la segona hora, es proposa un exercici a ser resolt de forma guiada pels estudiants

Practica Modelatge MEMS. L'estudiant aprendrà a utilitzar el programari ANSYS Multiphysics. Modelitzarà un dispositiu proposat

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 25h

Mòdul 6: Principis microfluidics

Descripció:

Introducció de la utilització de la microfluidica en investigació i en el mercat. Característiques del flux en microcanals i mètodes per controlar el flux en microcanals. Dispositius microfluidics microvàlvules, micromixers, microbomas.

Activitats vinculades:

Problema. Modelitzar un sistema Micromecànic i obtenir la relació esforç-deformació. A la segona hora, es proposa un exercici a ser resolt de forma guiada pels estudiants

Pràctica Micro particle Image Velocimetry. Caracterització del flux en un microcanal mitjançant micro-particle-image velocimetry

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 20h



Mòdul 7: Case study: Lab-on-chip

Descripció:

Dissenyar un sistema lab-on-xip. Conèixer les diferents aplicacions dels sistemes lab-on-xip i point-of-care. Tècniques de separació de partícules i d'anàlisi de concentracions. Sistemes biomimètics.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 5h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

33% Informes i/o proves de pràctiques

33% Exercicis de classe

33% Exercici proposats

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bruus, Henrik. Theoretical microfluidics . Oxford : Oxford University Press, 2008. ISBN 9780199235094.

- Senturia, Stephen D. Microsystem design . Boston [etc.] : Kluwer Academic, cop. 2001. ISBN 0792372468.