



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

Descripció general

Nom de l'assignatura: **Biomecànica**

Departament: **712**

ECTS: **5 ECTS**

Titulació: **MUEI**

Curs:

Idioma: **Anglès**

Codi: **205452**

Tipus: **Optativa MUEI especialitat Biomèdica**

Professors

Coordinador: Jasmina Casals

Altres: Josep Ma Font- Rosa Pàmies

Objectius generals del curs

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.

Competències

Competències específiques	CEEbio1 - Desarrollar modelos biomecánicos del sistema músculo-esquelético basados en la antropometría del cuerpo humano y las leyes mecánicas del movimiento (competencia específica asociada a la especialidad en Biomédica). CEEbio1 - Desenvolupar models biomecànics del sistema múscul-esquelètic basats en la antropometria del cos humà i les lleis mecàniques del moviment (competència específica associada a l'especialitat en Biomèdica).
Competències generals	

Crèdits: total d'hores de treball de l'estudiantat

		Dedicació	
		Hores	%
Aprenentatge directe	Grup Gran (GG)	30	24



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

	Grup Mitjà (GM)	0	
	Grup Petit (GP)	15	12
Aprenentatge autònom		80	64

Continguts

Mòdul 1: Introducció	Dedicació: hores	GG: 1 hores GP: hores AA: 1 hores
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 relacionades (*)	Visita Laboratoris	

Mòdul 2: Comportament mecànic cos humà	Dedicació: hores	GG: 9 h hores GP: 3 h hores AA: 19 hores
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 relacionades (*)	Pràctica OpenSim	

Mòdul 3: Escalat de Forces a escala micromètrica	Dedicació: hores	GG: 2 h hores GP: hores AA: 5 hores
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, fluídics i elèctrics	
Activitats relacionades (*)	Problemes	

Mòdul 4: Processos de microfabricació	Dedicació: hores	GG: 2 hores GP: 3 hores AA: 20 hores
Descripció	Descripció dels processos de fotolitografia, implantació, difusió, oxidació, deposició química i física i mètodes de gravat.	
Activitats relacionades (*)	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.	

Mòdul 5: Comportament mecànic a la microescala	Dedicació: hores	GG: 6 hores GP: 3 hores AA: 25 hores
---	------------------	--



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

Descripció	Identificar i modelar els esforços mecànics aplicats en microdispositius. Principis d'actuació electrostàtica. Formulació matemàtica de l'acoblament electromecànic. Solució de problemes acoblats de microdispositius electromecànics. Estabilitat dels microdispositius electromecànics.
Activitats relacionades (*)	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.

Mòdul 6: Principis microfluídics	Dedicació: hores	GG: 6 hores GP: 4 hores AA: 20 hores
Descripció	Introducció de la utilització de la microfluídica en investigació i en el mercat. Característiques del flux en microcanals i mètodes per controlar el flux en microcanals. Dispositius microfluídics microvàlvules, micromixers, microbomas.	
Activitats relacionades (*)	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	

Mòdul 7: Case study: Lab-on-chip	Dedicació: hores	GG: 4 hores GP: hores AA: 5 hores
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.	

Activitats

Activitat 1: OpenSim	Dedicació: hores	GG: hores GP: 3 hores AA: hores
Descripció	Modelització del cos humà amb Opensim	
Activitats relacionades (*)		

Activitat 2: Practica Modelatge MEMS	Dedicació: hores	GG: h hores GP: 3 hores AA: hores
Descripció	L'estudiant aprendrà a utilitzar el programari ANSYS Multiphysics. Modelitzarà un dispositiu proposat.	
Activitats relacionades (*)		

Activitat 3: Practica Microfabricació.	Dedicació: hores	GG: h hores
---	------------------	-------------



GUIA PENDENT D'APROVACIÓ

		GP: 3 hores AA: hores
Descripció	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.	
Activitats relacionades (*)		

Activitat 4: Pràctica Micro particle Image Velocimetry.	Dedicació: hores	GG: h hores GP: 3 hores AA: hores
Descripció	Caracterització del flux en un microcanal mitjançant micro-particle-image velocimetry	
Activitats relacionades (*)		

Sistema d'avaluació

33% Informes i/o proves de pràctiques

33% Exercicis de classe

33% Exercici proposats

Metodologia docent

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).

Referències

Bàsica	Senturia, Stephen D. Microsystem design [on line]. Boston: Kluwer Academic, 2001 [Consultation: 21/05/2020]. Available on: http://link.springer.com/book/10.1007/b117574 . ISBN 0792372468. - Bruus, H. Theoretical microfluidics. Oxford: Oxford University Press, 2008. ISBN 9780199235094.
Complementaria	
Altres recursos	