

ASSIGNATURA: BIOMATERIALS i APLICACIONS BIOMÈDIQUES

MATÈRIA: Nous materials i experimentació

MÒDUL: Mòdul d'aplicacions i tecnologies

ESTUDIS: Màster en Ciència i Enginyeria de Materials

PÀGINA 1 DE 5

CARACTERÍSTIQUES GENERALS*

Tipus: Formació bàsica, Obligatòria, Optativa

Treball de fi de màster, Pràctiques externes

Durada: Semestral

Semestre/s: 2

Número de crèdits ECTS: 4

Idioma/es: Català, castellà, anglès

DESCRIPCIÓ

BREU DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ

El curs es planteja fonamentalment com una introducció als fonaments moleculars dels Biomaterials. La idea és que l'alumne sigui capaç d'entendre la relació entre l'estructura i les propietats dels Biomaterials i a partir d'aquests coneixements sigui capaç de dissenyar els mateixos per a ser utilitzats com a superestructures (scaffolds) per al creixement de cèl·lules i teixits, i per el seu ús com a agents portadors de fàrmacs (drug delivery). És per això que s'obvien del temari els temes relacionats amb la part estructural i mecànica d'aquests materials.

A la segona part del curs s'explica amb detall els principis de funcionament d'aquests materials implantats en instruments d'aplicació biomèdica.

COMPETENCIES

- E12 - Posseir coneixements avançats de biomaterials, així com de les tècniques més rellevants de preparació i processat, per al seu ús en aplicacions biomèdiques.
- E13 - Capacitat per seleccionar biomaterials i proposar tècniques de caracterització adequades, demostrant, en un context especialitzat, una comprensió detallada i fonamentada dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia de treball
- T3 - Capacitat per valorar l'impacte de l'ús dels materials en el desenvolupament sostenible de la societat.
- CG2 - Capacitat per a realitzar una pràctica responsable de la professió

REQUISITS PREVIS*

Les competències pròpies de les etapes educatives anteriors.

* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i / o pla d'estudis).

CONTINGUTS

1. Disseny Molecular i síntesi de Biomaterials I: Sistemes polimèrics biodegradables

- 1.1. Química i Química-física de la hidròlisi
 - Relació entre l'estructura del material i la hidròlisi
 - Teoria de l'erosió de polímers
- 1.2. Degradació enzimàtica de materials Degradació in vivo de polímers sòlids
- 1.3. Reconeixement biològic in vivo.
 - Disseny del reconeixement biològic de polímers sòlids
 - Aplicacions
- 1.4. Sistemes d'alliberament controlat basats en polímers.
 - Materials degradables com a sistemes d'alliberament controlat.
 - Teoria de l'alliberament de fàrmacs amb diferents mecanismes de degradació.
 - Sistemes d'alliberament de fàrmacs.
 - Disseny molecular aplicat a l'enginyeria de sistemes d'alliberament controlat.

2. Disseny molecular i síntesi de Biomaterials II: Hidrogels

- 2.1. Estructura dels hidrogels.
- 2.2. Mètodes d'obtenció.
- 2.3. Disseny de hidrogels com a formadors de matriu extracel·lular.
- 2.4. Formació de sistemes injectables autogelants.
- 2.5. Hidrogels com a sistemes d'alliberament controlat.
- 2.6. Hidrogels polieletròlits.

3. Disseny molecular i síntesi de Biomaterials III: Bioceràmiques i Biocomposites

- 3.1. L'os com nanocompòsit.
- 3.2. Aproximacions sintètiques a l'estructura òssia.
- 3.3. Remodelatge de bioceràmiques in vivo.
- 3.4. Teoria de la biomineralització sintètica.
- 3.5. Biocomposites en aplicacions com a agents i alliberament controlat i en instrumentació biomèdica.

4. Disseny molecular i síntesi de Biomaterials IV: Modificació superficial, adhesió cel·lular i biocompatibilitat

- 4.1. Adsorció cel·lular sobre superfícies.
- 4.2. Creixement cel·lular sobre superfícies modificades.
- 4.3. Adsorció de proteïnes sobre superfícies.
- 4.4. Mètodes de modificació superficial.

5. Biomaterials amb resposta a un estímul

- 5.1. Classes de biomaterials sensibles a un estímul.
- 5.2. Estímuls en sistemes vius.
- 5.3. Biomaterials termo-sensibles, UCST vs. LCST.
- 5.4. Materials pH sensibles.
- 5.5. Bioelectrònica: Xips per a l'alliberament de fàrmacs.
- 5.6. Biomaterials fotosensibles.
- 5.7. Sistemes integrats: Nano, Bio, Info, Cogno (NBIC).

6. Biomaterials i instrumentació mèdica

- 6.1. Paradigma per al disseny d'instrumentació mèdica i implants.

* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i / o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: BIOMATERIALS i APLICACIONS BIOMÈDIQUES

MATÈRIA: Nous materials i experimentació

MÒDUL: Mòdul d'aplicacions i tecnologies

ESTUDIS: Màster en Ciència i Enginyeria de Materials

PÀGINA 3 DE 5

- 6.2. Requeriments funcionals.
- 6.3. Efectes de la instrumentació en el cos.
- 6.4. Efectes del cos sobre la instrumentació.
- 6.5. Regulacions Europees i de la US Food and drug Administration

METODOLOGIA

ACTIVITATS FORMATIVES*

Activitats formatives	Crèdits ECTS	Competències
Sessions d'exposició de conceptes	0,93	E12, E13, CG2,T3
Seminaris	0,07	E12, E13, CG2
Resolució d'exercicis, problemes i casos	0,11	E12, E13, CG2
Activitats d'estudi personal	2,67	E12, E13, CG2
Presentacions	0,11	E12, E13, CG2
Activitats d'avaluació (exàmens, controls de seguiment, etc.)	0,11	E12, E13, CG2
TOTAL	4	

EXPLICACIÓ DE LA METODOLOGIA DIDÀCTICA

Exposició de continguts mitjançant presentació o explicació (possiblement incloent demostracions) per part d'un professor.

Resolució d'exercicis, plantejament / resolució de problemes i exposició / discussió de casos per part d'un professor amb la participació activa dels estudiants.

Instrucció realitzada per un professor amb l'objectiu de revisar, discutir i resoldre dubtes sobre els materials i temes presentats en les sessions d'exposició de conceptes i sessions de resolució d'exercicis, problemes i casos.

Presentació oral a un professor i possiblement a altres estudiants per part d'un estudiant. Pot ser un treball preparat per l'estudiant mitjançant recerques en la bibliografia publicada o un resum d'un treball pràctic o projecte emprès per aquest estudiant.

Treball personal de l'estudiant necessari per adquirir les competències de cada Matèria i assimilar els coneixements exposats en les sessions d'exposició de conceptes i sessions de resolució d'exercicis, problemes i casos, utilitzant, quan sigui necessari, el material recomanat de consulta.

Proves orals i / o escrites realitzades durant el període lectiu d'una assignatura o un cop finalitzada la mateixa.

* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i / o pla d'estudis).

ASSIGNATURA: BIOMATERIALS i APLICACIONS BIOMÈDIQUES

MATÈRIA: Nous materials i experimentació

MÒDUL: Mòdul d'aplicacions i tecnologies

ESTUDIS: Màster en Ciència i Enginyeria de Materials

PÀGINA 4 DE 5

AVALUACIÓ

MÈTODES D'AVAUACIÓ

Mètodes d'avaluació	Pes	Competències
Examen Final	50%	E12, E13
Treballs i Presentacions	20%	E12, E13, T3
Activitats de Seguiment	25%	E12, E13
Participació	5%	CG2

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- L'estudiant ha de tenir coneixement actualitzat de les famílies de biomaterials, de les seves aplicacions i de les bases científiques que caracteritzen les seves propietats. (E12, CG2)
- L'estudiant ha de tenir un sòlid coneixement de les bases científiques que caracteritzen les propietats dels biomaterials. (E12)
- L'estudiant ha de conèixer les tècniques més rellevants de preparació i processament de biomaterials. (E12)
- L'estudiant ha de conèixer un conjunt de tècniques de caracterització de biomaterials i el maneig d'equips experimentals avançats. (E13)
- L'estudiant ha de demostrar el coneixement de les propietats dels biomaterials en relació a les repercussions derivades del seu ús incorrecte. (T3)

QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura considerarà tots els aspectes que apareixen a la taula d'avaluació amb el seu pes corresponent. El major pes de la nota recau en l'examen final (50%). Els treballs i presentacions inclouen les presentacions a classe i treballs monogràfics específics que es demanen a l'alumne (20%). Les activitats de seguiment inclouen proves parcials o altres lliurables (15%). La participació (5%) inclou actitud, assistència i iniciativa mostrada per l'alumne en l'assignatura.

AVALUACIÓ DE LES COMPETÈNCIES

Per a l'avaluació de la competència E12 i E13 s'utilitzarà com a indicador la nota de l'examen final, dels treballs i presentacions i de les activitats de seguiment.

Per a l'avaluació de les competències CG2 s'utilitzarà com a indicador la nota de participació.

Per a l'avaluació de les competències T3 s'utilitzarà com a indicador la nota dels treballs i presentacions.

* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i / o pla d'estudis).



PERSONA CIENCIA EMPRESA
UNIVERSITAT RAMON LLULL

ASSIGNATURA: BIOMATERIALS i APLICACIONS BIOMÈDIQUES

MATÈRIA: Nous materials i experimentació

MÒDUL: Mòdul d'aplicacions i tecnologies

ESTUDIS: Màster en Ciència i Enginyeria de Materials

PÀGINA 5 DE 5

BIBLIOGRAFIA (recomendada y accesible al alumno.)

- B. Ratner, et al., "*Biomaterials Science*", 2nd Ed., Elsevier Academic Press, Amsterdam, 2004.
- Y.C. Fung, "*Introduction to Bioengineering*", 1a Edició, World Scientific publications, Singapur, 2001.
- Martin Malmsten Editor, "*Biopolymers at Interfaces*" 2o Edició 2003, Marcel Dekker Inc. , New York, 2003.

HISTÒRIC DEL DOCUMENT

MODIFICACIONS ANTERIORS

20 setembre de 2016, Dr. Salvador Borrós i Dr. Victor Ramos

2 octubre de 2015, Salvador Borrós

ÚLTIMA REVISIÓ

26 febrer 2019, Dr. Salvador Borrós

* Aquestes característiques no poden ser modificades sense l'aprovació dels òrgans responsables de les estructures acadèmiques de nivell superior (matèria, mòdul i / o pla d'estudis).