

Enginyeria biomèdica i aplicacions de l'electrònica

Codi: 101923

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	OT	4	0

Professor/a de contacte

Nom: Jordi Aguiló Llobet

Correu electrònic: Jordi.Aguilo@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Xavier Navarro Acebes

Elena Valderrama Vallés

Jaume del Valle Macia

Prerequisits

No hi ha prerequisits

Objectius

L'objectiu d'aquesta assignatura (optativa) és introduir a l'estudiant al món de l'Enginyeria Biomèdica, de manera que en acabar el curs sigui capaç de:

1. Identificar les diferents branques de l'Enginyeria Biomèdica,
2. Comprendre fins a quin nivell l'Enginyeria Biomèdica pot contribuir a la solució de problemes propis de les Ciències Biomèdiques.
3. Comprendre la importància i l'abast de la multidisciplinarietat i de la convergència tecnològica per entendre i proposar vies de solució als problemes plantejats en el camp de la biomedicina.
4. Comunicar-se amb un enginyer a nivell de definir els problemes en termes comprensibles per aquest, entendre les limitacions de l'enginyeria, contribuir a establir les especificacions d'un producte, contribuir a planificar un projecte, analitzar conjuntament els resultats obtinguts i proposar línies de millora.
5. Coneixer, comprendre, familiaritzar-se i fer servir eines, metodologies i maneres de fer comuns en totes les enginyeries i que formen part del tarannà enginyeril.

Competències

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que coneix i comprèn metodologies d'enginyeria en nanotecnologia i electrònica per a la seva aplicació a aspectes biomèdics.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.

- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Buscar i gestionar la informació procedent de diverses fonts
3. Classificar els principis i les aplicacions de l'electrònica a la biomedicina.
4. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
5. Demostrar que coneix i comprèn metodologies d'enginyeria en nanotecnologia i electrònica per a la seva aplicació a aspectes biomèdics.
6. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
7. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
8. Distingir les metodologies de la bioenginyeria i les seves aplicacions.
9. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
10. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies
11. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Continguts

1. L'Enginyeria Biomèdica. Definició. El mètode propi de l'enginyeria. Referents.
2. Àrees genèriques de la Bioenginyeria
 1. Modelització i simulació de fenòmens biològics
 2. Biomecànica. Instrumentació. Enginyeria clínica. Pròtesi. Rehabilitació.
 3. Cultius cel·lulars. Enginyeria de teixits. Biomaterials.
 4. Benestar, trastorns mentals i emocionals: Promoció de la salut, prevenció, ajuda al diagnòstic, seguiment
3. Bases electròniques
 1. Conceptes bàsics d'Electricitat i Electrònica.
 2. L'Electricitat i els medis biològics. Activitat elèctrica neuronal. Models.
 3. Sistemes: Transducció. Processat. Sensat. Elèctrodes. Actuadors.
 4. Senyals: Descomposició. Harmònics. Adquisició. Amplificació. Filtres.
 5. La microelectrònica, els microsystemes i les nanotecnologies.
4. Aplicacions de l'Electrònica
 1. Visualitzant la fisiologia: ECG, EMG, EEG. Anàlisi de senyals electrofisiològiques.
 2. Actuant sobre la fisiologia I: Marcapassos, implants coclears, estimulació elèctrica funcional.
 3. Actuant sobre la fisiologia II: Dispositius implantables (tecnologia, biocompatibilitat, telemetria).
5. Micro-Nano-Bio-Info tecnologies i les seves aplicacions.
 1. Sistemes implantats
 2. Recuperació funcional: Pròtesis i neuropròtesis
 3. Anàlisi multimodal
6. Eines, metodologies i tasques pròpies de l'enginyeria
 1. Propietat intel·lectual. Patents. Regulacions
 2. Elaboració d'informes i projectes. Anàlisi de viabilitat

Metodologia

El desenvolupament de l'assignatura es basa en una sèrie d'activitats formatives que requereixen la presència de l'estudiant a l'aula o laboratori (activitats dirigides), l'estudi d'un cas a realitzar sota la tutela d'un professor

(activitats supervisades), i una part important de treball personal de l'estudiant (activitats autònomes).

Les activitats dirigides inclouen classes teòriques, tres pràctiques en laboratori, i una sèrie de seminaris en els quals s'ampliaran i treballaran els temes exposats en les classes magistrals.

Es reserven unes hores per a la presentació d'una sèrie de casos. Cada estudiant escollirà un d'aquests casos que haurà de preparar i defensar.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	30	1,2	
Presentació de casos	4	0,16	
Pràctiques en laboratori	9	0,36	
Seminaris	8	0,32	
Tipus: Supervisades			
Estudi d'un cas	20	0,8	
Tutories	5	0,2	
Tipus: Autònomes			
Estudi autònom	68	2,72	

Avaluació

L'assoliment dels resultats d'aprenentatge per part de l'estudiant s'avalua sobre la base de les pràctiques realitzades al laboratori (10%), l'estudi i presentació d'un cas (20%) i dues prova de síntesi dels coneixements adquirits en diferents aspectes de la matèria (30% + 30%). Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació mínima de 5 en **cadascuna** d'aquestes activitats. La qualificació final serà la mitjana ponderada de les activitats 1, 2, 3 i 4 (veure taula "Activitats d'avaluació"). En el cas que no es compleixi aquesta condició, l'estudiant tindrà la opció de recuperar aquesta part en una prova de recuperació.

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

L'assistència a les sessions pràctiques és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan l'absència sigui superior al 20% de les sessions programades

No evaluable: Es qualificarà amb un "no avaluat" a l'estudiant que, en finalitzar el curs, no s'hagi presentat a cap activitat d'avaluació.

Revisió de proves i reclamacions: Juntament amb la publicació de les qualificacions al campus virtual s'indicanen les dates, hores i lloc en les quals l'estudiant podrà revisar les proves i comentar les qualificacions amb el professor. Les reclamacions que puguin sorgir d'aquesta revisió seran avaluades, en primera instància, pel professor responsable de l'assignatura.

Segones (i posteriors) matrícules: Els estudiants que no es matriculin per primera vegada en l'assignatura i que hagin estat avaluats en edicions anteriors tenen l'opció de presentar-se només a la prova de síntesi si i només si van obtenir una qualificació igual o superior a 5 en les activitats 1 i 2. En aquest cas, la qualificació final serà la qualificació obtinguda en la prova de síntesi, sense tenir en compte cap de les qualificacions obtingudes anteriorment. L'estudiant haurà de **sol·licitar acollir-se a aquesta opció** al professor responsable de l'assignatura, enviant-li un missatge a través del Campus Virtual de l'assignatura **abans del 15 d'octubre**.

(Nota aclaridora: Algunes activitats d'avaluació no tenen assignades hores atès que la seva realització ha estat consignada en la taula d'activitats docents i formatives)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
1. Pràctiques de laboratori	10%	0	0	5, 6
2. Treballs pràctics i estudi i presentació de casos	20%	2	0,08	2, 4, 7, 9, 10, 11
3. Prova de síntesi I	35%	2	0,08	1, 3, 5, 6
4. Prova de síntesi II	35%	2	0,08	6, 8, 9

Bibliografia

Introduction to Bioengineering. A. Berger, W. Goldsmith, E.R. Lewis. Oxford University Press 1996.

Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology. W. Mark Saltzman Published by Cambridge University Press 2009.

Biomedical Engineering Handbook. J.D. Bronzino. CRC Press 2006.