

## Enginyeria biomèdica i aplicacions de l'electrònica

2012/2013

Codi: 101923

Crèdits ECTS: 6

| Titulació                               | Pla                                 | Tipus | Curs | Semestre |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------|------|----------|
| 2501230 Graduat en Ciències biomèdiques | 832 Graduat en Ciències Biomèdiques | OT    | 0    | 0        |

### Professor de contacte

Nom: Elena Valderrama Vallés

Correu electrònic: Elena.Valderrama@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

### 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. presumir fins a quin nivell pot l'Enginyeria Biomèdica contribuir a la solució de problemes propis de les Ciències Biomèdiques,
3. comunicar-se amb un enginyer biomèdic 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.

### 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. Societats biomèdiques.
2. Àrees de la Bio enginyeria
  1. Modelització i simulació de fenòmens biològics
  2. Biomecànica. Instrumentació. Enginyeria clínica. Pròtesi. Rehabilitació.
  3. Genètica. Biotecnologia. Enginyeria biomolecular. Bio informàtica.
  4. Imatge
  5. Cultius cel·lulars. Enginyeria de teixits. Biomaterials.
4. Bases electròniques
  1. Conceptes bàsics d'Electricitat i Electrònica.
  2. Sistemes: Transductors. Processat. Sensors. Elèctrodes. Actuadors.
  3. Senyals: Descomposició. Harmònics. Adquisició. Amplificació. Filtres.
  4. La microelectrònica i els microsistemes.
6. Aplicacions de l'electrònica
  1. Aplicacions a cardiologia: ECG, marcapasos, desfibril·ladors.
  2. Dispositius implantables I: Tecnologia, telemetria, biocompatibilitat.
  3. Dispositius implantables II: Normatives. Regulacions. Patents.
  4. Exemples d'aplicacions.
8. Nanotecnologies i les seves aplicacions biomèdiques.
9. Tecnologies convergents.

## 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 el laboratori (activitats dirigides) i l'estudi d'un cas a realitzar sota la tutela d'un professor (activitats supervisades), tot això complementat amb el treball personal de l'estudiant (activitats autònomes).

Les activitats dirigides inclouen classes teòriques, dues pràctiques a realitzar en laboratoris (modelatge i simulació de neurones / tractament de senyals), 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 sota la supervisió d'un professor o expert en la matèria i presentar als seus companys.

## Activitats formatives

| Títol                   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------------|-------|------|--------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b> |       |      |                          |
| Classes magistrals      | 30    | 1,2  |                          |

|                            |    |      |
|----------------------------|----|------|
| Presentació de casos       | 4  | 0,16 |
| Pràctiques en laboratori   | 6  | 0,24 |
| Seminaris                  | 9  | 0,36 |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |    |      |
| Estudi d'un cas            | 35 | 1,4  |
| Tutories                   | 5  | 0,2  |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |    |      |
| Estudi autònom             | 58 | 2,32 |

## Avaluació

L'assoliment dels resultats d'aprenentatge per part de l'estudiant s'avalua sobre la base de les pràctiques i activitats realitzades en classe (20%), l'estudi i presentació d'un cas (40%) i a una prova de síntesi dels coneixements adquirits (40%). Per superar l'assignatura és necessari:

1. Obtenir una qualificació mínima de 4 en les activitats 1, 2 i 3, i
2. que la mitjana ponderada de les activitats 1, 2 i 3 sigui de 5 o superior.

La qualificació final serà la mitjana ponderada de les activitats 1, 2 i 3, fins a un màxim de 4 en cas que no es compleixi la condició 1.

**No presentat:** Es qualificarà amb un "no presentat" a l'estudiant que NO hagi presentat les activitats 1 i 2. En qualsevol altre cas la qualificació es calcularà com s'explica en l'apartat anterior.

**Revisió de proves i reclamacions:** Juntament amb la publicació de les qualificacions al campus virtual s'indicaran 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 3. 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 i participació en seminaris | 20% | 0     | 0    | 5, 6                     |
| 2. Estudi i presentació d'un cas                        | 40% | 1     | 0,04 | 2, 4, 7, 9, 10, 11       |
| 3. Prova de síntesi                                     | 40% | 2     | 0,08 | 1, 3, 5, 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.