

## Ingeniería biomédica y aplicaciones de la electrónica

Código: 101923

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	OT	4	0

### Contacto

Nombre: Jordi Aguiló Llobet

Correo electrónico: Jordi.Aguilo@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

### Equipo docente

Xavier Navarro Acebes

Elena Valderrama Vallés

Jaume del Valle Macia

### Prerequisitos

No hay requisitos

### Objetivos y contextualización

El objetivo de esta asignatura (optativa) es introducir al estudiante en el mundo de la Ingeniería Biomédica, de manera que al finalizar el curso sea capaz de:

1. Identificar las diferentes ramas de la Ingeniería Biomédica y aprender a través de analizar casos prácticos y ejemplos qué herramientas y qué soluciones puede aportar la ingeniería a la biomedicina
2. Comprender hasta qué nivel la Ingeniería Biomédica puede contribuir a la solución de problemas propios de las Ciencias Biomédicas.
3. Comprender la importancia y el alcance de la multidisciplinariedad y de la convergencia tecnológica para entender y proponer vías de solución a los problemas planteados en el campo de la biomedicina.
4. Comunicarse con un ingeniero a nivel de definir los problemas en términos comprensibles para este, entender las limitaciones de la ingeniería, contribuir a establecer las especificaciones de un producto, contribuir a planificar un proyecto, analizar conjuntamente los resultados obtenidos y proponer líneas de mejora.
5. Conocer, comprender, familiarizarse y utilizar herramientas, metodologías y maneras de hacer comunes en todas las ingenierías y que forman parte del talante ingenieril.

### Competencias

- Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
- Comunicar y aplicar los conocimientos en el debate público y cultural.

- Demostrar que conoce y comprende metodologías de ingeniería en nanotecnología y electrónica para su aplicación a aspectos biomédicos.
- Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
- Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
- Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
2. Buscar y gestionar la información procedente de diversas fuentes.
3. Clasificar los principios y aplicaciones de la electrónica a la biomedicina.
4. Comunicar y aplicar los conocimientos en el debate público y cultural.
5. Demostrar que conoce y comprende metodologías de ingeniería en nanotecnología y electrónica para su aplicación a aspectos biomédicos.
6. Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
7. Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
8. Distinguir las metodologías de la bioingeniería y sus aplicaciones.
9. Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
10. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
11. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

## **Contenido**

1. Ingeniería biomédica. Definición. Métodos propios de la ingeniería. Referencias.
2. Áreas genéricas de la bioingeniería
  1. Modelado y simulación de fenómenos biológicos
  2. Biomecánica. Instrumentación. Ingeniería Clínica. Prótesis. Rehabilitación.
  3. Cultivos celulares. Ingeniería de tejidos. Biomateriales.
  4. Bienestar, trastornos mentales y emocionales: promoción de la salud, prevención, ayuda al diagnóstico, seguimiento.
3. Bases Electrónicas
  1. Conceptos básicos de electricidad y electrónica.
  2. Electricidad y entornos biológicos. Actividad eléctrica neuronal. Modelos neurales.
  3. Sistemas: Trasducción. Tratamiento. Sensado. Electrodos. Actuadores.
  4. Señales: Descomposición. Harmónicos. Adquisición. Amplificación. Filtros.
  5. Microelectrónica, Microsistemas y nanotecnologías.
4. Aplicaciones electrónicas
  1. Visualización de la fisiología: ECG, EMG, EEG. Análisis de señales electrofisiológicas.
  2. Actuando sobre la fisiología I: Marcapasos, implantes coclear, estimulación eléctrica funcional.
  3. Actuando sobre la fisiología II: Dispositivos implantables (tecnología, biocompatibilidad, telemetría).
5. Tecnologías Micro-Nano-Bio-Info y sus aplicaciones.
  1. Sistemas implantados
  2. Recuperación funcional: Prótesis y neuroprótesis
  3. Análisis multimodal
6. Herramientas, metodologías y tareas propias de la ingeniería
  1. Propiedad intelectual. Patentes. Regulaciones
  2. Elaboración de informes y proyectos. Análisis de viabilidad

## **Metodología**

El desarrollo de la asignatura se basa en una serie de actividades formativas que requieren la presencia del estudiante en el aula o laboratorio (actividades dirigidas), el estudio de un caso a realizar bajo la tutela de un profesor (actividades supervisadas), y una parte importante de trabajo personal del estudiante (actividades autónomas).

Las actividades dirigidas incluyen clases teóricas, tres prácticas en laboratorio, y una serie de seminarios en los que se ampliarán y trabajarán los temas expuestos en las clases magistrales.

Se reservan unas horas para la presentación de una serie de casos. Cada estudiante escogerá uno de estos casos que deberá preparar y defender.

## **Actividades**

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clase magistral	30	1,2	
Estudio de casos	4	0,16	
Prácticas en laboratorio	9	0,36	
Seminarios	8	0,32	
Tipo: Supervisadas			
Estudio de un caso	20	0,8	
Tutorías	5	0,2	
Tipo: Autónomas			
Estudio autónomo	68	2,72	

## **Evaluación**

La consecución de los resultados de aprendizaje por parte del estudiante se evalúa en base a las prácticas realizadas en el laboratorio (10%), el estudio y presentación de un caso (20%) y dos pruebas de síntesis de los conocimientos adquiridos en diferentes aspectos de la materia (35% + 35%). Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 5 en cada una de estas actividades. La calificación final será la media ponderada de las actividades 1, 2, 3 y 4 (ver tabla "Actividades de evaluación"). En caso de que no se cumpla esta condición, el estudiante tendrá la opción de recuperar esta parte en una prueba de recuperación.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

La asistencia a las sesiones prácticas es obligatoria. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando la ausencia sea superior al 20% de las sesiones programadas

No evaluable: Se calificará con un "no evaluado" al estudiante que, al finalizar el curso, no se haya presentado a ninguna actividad de evaluación.

**Revisión de pruebas y reclamaciones:** Junto con la publicación de las calificaciones en el campus virtual se indicarán las fechas, horas y lugar en las que el estudiante podrá revisar las pruebas y comentar las calificaciones con el profesor. Las reclamaciones que puedan surgir de esta revisión serán evaluadas, en primera instancia, por el profesor responsable de la asignatura.

**Segundas (y posteriores) matrículas:** Los estudiantes que no se matriculen por primera vez en la asignatura y que hayan sido evaluados en ediciones anteriores tienen la opción de presentarse sólo a la prueba de síntesis si y sólo si obtuvieron una calificación igual o superior a 5 en las actividades 1 y 2. En este caso, la calificación final será la calificación obtenida en la prueba de síntesis, sin tener en cuenta ninguna de las calificaciones obtenidas anteriormente. El estudiante deberá solicitar acogerse a esta opción al profesor responsable de la asignatura, enviándole un mensaje a través del Campus Virtual de la asignatura antes del 15 de octubre.

(Nota aclaratoria: Algunas actividades de evaluación no tienen asignadas horas dado que su realización ha sido consignada en la tabla de actividades docentes y formativas)

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Prueba de síntesis II	35	2	0,08	1, 3, 5, 6
Prueba de síntesis II	35%	2	0,08	6, 8, 9
Prácticas de laboratorio	10%	0	0	5, 6
Trabajos prácticos i estudio y preparacion de casos	20	2	0,08	2, 4, 7, 9, 10, 11

## Bibliografía

- 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.