



## Guía docente

# 295602 - DEMU - Diseño de Equipos Médicos Usables

Última modificación: 18/09/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA BIOMÉDICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Nescolarde Selva, Lexa Digna

**Otros:** Nescolarde Selva, Lexa Digna

### CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de programación en C, electrónica básica, instrumentación electrónica y procesado de señales biomédicas. Se recomienda haber superado Sensores y Acondicionadores de Señal (SCSB), Seguridad Hospitalaria (SHB), Fisiología (FIB) y Procesado de Señales Biomédicas (PSB)

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Específicas:

CEBIO-19. Aplicar los conocimientos de fisiología y biología.

CEBIO-22. identificar, entender y utilizar los principios de sensores, acondicionadores y sistemas de adquisición de señales biomédicas.

CEBIO-240. Aplicar las técnicas de análisis e interpretar señales e imágenes biomédicas.

CEBIO-27. Gestionar la seguridad hospitalaria.

#### Transversales:

05 TEQ N1. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.

07 AAT N2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 2: Llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que se necesita emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases expositivas, actividades de trabajo cooperativo, aprendizaje autónomo y aprendizaje basado en proyectos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocer los principios, diseño, análisis de riesgos y validación de los equipos médicos usables.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00



Dedicación total: 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción

**Descripción:**

Definición.  
Tipos de wearables.  
Estructura/características de un dispositivo médico usable.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Sistemas de alimentación

**Descripción:**

Baterías.  
Energía solar.  
Energía térmica.  
Energía cinética.  
Energía electromagnética.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Controlador

**Descripción:**

Microprocesador.  
Microcontrolador.  
FPGA.  
SoC.

**Dedicación:** 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

### Protocolos de comunicación

**Descripción:**

RFID.  
NFC.  
Bluetooth.  
LoRa.  
Sigfox.  
Wi-Fi.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h



### Sensores

**Descripción:**

Temperatura.  
Humedad.  
Presión.  
ECG.  
EEG.  
EMG.  
Movimiento.  
Radiación.  
Oximetría de pulso.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Desarrollo

**Descripción:**

Etapas de desarrollo.  
Normativa.  
Gestión de riesgos.  
Hardware.  
Software.  
Gestión de proyectos.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Servicios en la nube

**Descripción:**

Introducción.  
Protocolos.  
Seguridad.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

### Entorno de trabajo.

**Descripción:**

Placa de desarrollo.  
Entorno de programación.  
Repositorio.  
Acceso a nube.

**Dedicación:** 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

Por prácticas de laboratorios y proyecto.  
Los grupos estarán constituidos por 3 estudiantes.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Tres prácticas de laboratorio y 1 proyecto

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Dey, Nilanjan; Ashour, Amira S.; Fong, Simon James and Bhatt, Chintan. Wearable and implantable medical devices : applications and challenges [en línea]. 7th ed. Academic Press, 2019 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://www.elsevier.com/books/wearable-and-implantable-medical-devices/dey/978-0-12-815369-7>. ISBN 9780128153697.
- Delabrida Silva, Saul Emanuel; Rabelo Oliveira, Ricardo Augusto and Ferreira, Antonio Alfredo. Examining developments and applications of wearable devices in modern society [en línea]. 2017 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://www.igi-global.com/book/examining-developments-applications-wearable-devices/180229>. ISBN 9781522532903.
- Sazonov, Edward. Wearable sensors : fundamentals, implementation and applications [en línea]. Academic Press, 2015 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/book/9780124186620/wearable-sensors#book-info>. ISBN 978-0128192467.
- Deitel, Harvey and Deitel, Paul. C How to Program [en línea]. 8th ed. Pearson, 2016 [Consulta: 30/06/2020]. Disponible a: <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Deitel-C-How-to-Program-Plus-My-Lab-Programming-with-Pearson-e-Text-Access-Card-Package-8th-Edition/PGM265656.html?tab=order>. ISBN 9780133978476.
- Wilson, Denise. Wearable solar cell systems [en línea]. CRC Press, 2019 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: [https://www.routledge.com/Wearable-Solar-Cell-Systems/Wilson/p/book/9780367023478?utm\\_source=crcpress.com&utm\\_medium=referral](https://www.routledge.com/Wearable-Solar-Cell-Systems/Wilson/p/book/9780367023478?utm_source=crcpress.com&utm_medium=referral). ISBN 9780367023478.

### Complementaria:

- Ghoreishizadeh, Sara; de Jager, Kylie. Circuits and systems for wearable technologies IEEE UKCAS 2019 [en línea]. River Publishers, 2019 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: [https://www.riverpublishers.com/book\\_details.php?book\\_id=757](https://www.riverpublishers.com/book_details.php?book_id=757). ISBN 9788770221320.
- Mackenzie, Brian; Galpin, Andy and White, Phil. Unplugged : evolve from technology to upgrade your fitness, performance & consciousness [en línea]. Victory Belt Publishing, 2017 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://www.simonandschuster.com/books/Unplugged/Brian-MacKenzie/9781628602616>. ISBN 9781628602616.
- Sullivan, Scott. Designing for wearables : effective UX for current and future devices [en línea]. O'Reilly Media, 2016 [Consulta: 30/06/2020]. Disponible a: <http://shop.oreilly.com/product/0636920047544.do>. ISBN 9781491944158.
- McCann, Jane; Bryson, David. Smart clothes and wearable technology. Boca Raton: Woodhead Publishing Ltd, 2009. ISBN 9781845693572.
- Wearable [en línea]. [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://www.wearable.com/>.