

Guia docent

295623 - 295MB023 - Disseny de Dispositius Mèdics: Tecnologies Usables en la Salut

Última modificació: 16/07/2025

Unitat responsable:	Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		
Unitat que imparteix:	710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES BIOMÈDIQUES AVANÇADES (Pla 2025). (Assignatura obligatòria).		
Curs: 2025	Crèdits ECTS: 6.0	Idiomes:	

PROFESSORAT

Professorat responsable:	Nescolarde Selva, Lexa Digna Ramos Castro, Juan Jose
Altres:	Nescolarde Selva, Lexa Digna Ramos Castro, Juan Jose Company Se, Georgina

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements de programació C, Phyton, electrònica bàsica, instrumentació electrònica i processament de senyals biomèdics. Es recomana haver superat Sensors i Condicionadors de Senyal, Seguretat Hospitalària, Fisiologia i Processament de Senyals Biomèdics.

RESULTATS D'APRENTATGE

Coneixements:

- K4 . Descriure coneixements avançats d'instrumentació biomèdica per al disseny de tecnologies utilitzables (wearables), sensors intel·ligents i biosensors.
- K8 . Exposar coneixements avançats d'aplicacions en salut digital i mòbil (mHealth).
- K3 . Relacionar coneixements avançats de producte sanitari amb conceptes d'innovació tecnològica.
- K2 . Reconèixer estructures avançades d'anàlisi de dades i modelització.
- K7 . Inferir coneixements avançats a biomarcadors digitals i tècniques d'intel·ligència artificial en tecnologies de la salut.

Habilitats:

- S3 . Dissenyar equips mèdics que es puguin fer servir tenint en compte els principis, el disseny, l'anàlisi de riscos i la validació dels equips mèdics.
- S10 . Utilitzar les eines d'anàlisi habituals en el món de la innovació tecnològica per avaluar oportunitats de negoci i elaborar propostes d'innovació en el camp de les tecnologies biomèdiques.
- S9 . Planificar les fases, tasques i activitats implicades en el disseny i desenvolupament de dispositius i sensors biomèdics o el processament de dades biomèdiques.
- S5 . Proposar biomarcadors digitals mitjançant l'anàlisi avançada de senyals biomèdics, tècniques d'intel·ligència artificial i bioinformàtica.
- S6 . Interpretar dades biomèdiques mitjançant tècniques d'anàlisi de dades, aprenentatge automàtic (machine learning) i aprenentatge profund (deep learning).

Competències:

- C2 . Aplicar les metodologies apropiades de gestió de projectes i equips, productes i tecnologies biomèdics, en funció del tipus de projecte.
- C3 . Identificar i analitzar problemes que requireixin prendre decisions autònomes, informades i argumentades, per actuar amb responsabilitat social, seguint valors i principis ètics.
- C1 . Assumir responsabilitats en equips de treball en la gestió de la producció, sigui com un membre més o fent tasques de direcció o lideratge.
- C4 . Usar de manera solvent els recursos d'informació, gestionant l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació en l'àmbit de la seva especialitat i valorant de manera crítica els resultats d'aquesta gestió.
- C5 . Utilitzar la informació científicotècnica per respondre a qualsevol demanda de modificació, innovació o millora de dispositius, productes i processos lligats a l'enginyeria biomèdica per a noves aplicacions científiques o tecnològiques.
- C7 . Desenvolupar la capacitat d'avaluar les desigualtats per raó de sexe i gènere, per dissenyar solucions per a aquestes desigualtats.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes expositives.
- Activitats de treball cooperatiu.
- Aprenentatge autònom.
- Aprenentatge basat en projectes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conèixer els principis, disseny, anàlisi de riscos i validació dels equips mèdics usables.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	42,0	28.00
Hores grup petit	14,0	9.33
Hores aprenentatge autònom	94,0	62.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

1. Definició.
2. Tipus de wearables.
3. Estructura/característiques d'un dispositiu mèdic usable.

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

Sistemes d'alimentació

Descripció:

1. Bateria.
2. Energia solar.
3. Energia tèrmica.
4. Energia cinètica.
5. Energia electromagnètica.

Activitats vinculades:

Laboratori: pràctica 1

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Sistemes de control programables

Descripció:

1. Microprocesador.
2. Microcontrolador.
3. FPGA.
4. SoC.

Activitats vinculades:

Laboratori: pràctica 2

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 8h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

Sistemes de comunicació

Descripció:

1. Curt abast
-RFID, NFC
2. Mitjà abast
-Bluetooth, Wi-Fi
3. Llarg abast
-LoRa, Sigfox, 4G, 5G

Activitats vinculades:

Laboratori: pràctica 3

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 6h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

Sensors

Descripció:

1. Magnituds físiques
-Temperatura, humitat, pressió, moviment, radiació
2. Magnituds fisiològiques
-ECG, EEG, EMG, SpO2

Activitats vinculades:

Laboratori: pràctica 4

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 5h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 15h

Desenvolupament de sistemes

Descripció:

1. Etapes de desenvolupament.
2. Normativa.
3. Gestió de riscos.
4. Desenvolupament de hardware i SW.
 - Placa de desenvolupament.
 - Entorn de programació.
 - Repositori.
 - Accés al núvol.
5. Gestió de projectes.

Activitats vinculades:

Projecte: sessió 1 i 2

Dedicació: 28h

Grup gran/Teoria: 8h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

Serveis al núvol

Descripció:

1. Introducció.
2. Protocols.
3. Seguretat.

Activitats vinculades:

Projecte: sessió 3

Dedicació: 19h

Grup gran/Teoria: 5h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Pràctiques de Laboratori (L) = 20%

Projecte (P) = 30%

Seminaris (S) = 15%

Examen Final (EF) = 35%

Nota final (Nf): $0.20 \cdot L + 0.30 \cdot P + 0.15 \cdot S + 0.50 \cdot EF$

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

1. Hi haurà avaluació d'activitats dirigides (presencials o no-presencials) corresponents al lliurament de treballs de laboratori (tipus L).
2. Hi haurà un examen final (EF), d'un màxim de 2h de durada, que constarà de preguntes relacionades amb coneixements teòrics del temari de l'assignatura i dirigides a valorar els objectius d'aprenentatge assolits per l'estudiant.
3. Hi haurà un projecte desenvolupat al llarg del quadrimestre sobre el disseny i desenvolupament de dispositius mèdics usables des de la concepció del dispositiu, estudi de mercat, aplicabilitat, normativa e implementació.

No hi haurà examen de re-avaluació en aquesta assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Dey, Nilanjan; Ashour, Amira S.; Fong, Simon James and Bhatt, Chintan. Wearable and implantable medical devices: applications and challenges. 7. Academic Press, 2019. ISBN 9780128153697.
- Delabrida Silva, Saul Emanuel; Rabelo Oliveira, Ricardo Augusto and Ferreira, Antonio Alfredo. Examining developments and applications of wearable devices in modern society. 1. Information Science Reference, 2017. ISBN 9781522532903.
- Sazonov, Edward. Wearable sensors: fundamentals, implementation and applications. Academic Press, 2015. ISBN 978-0128192467.
- Deitel, Harvey and Deitel, Paul. C How to Program. 8. Pearson, 2016. ISBN 9780133978476..
- Wilson, Denise. Wearable solar cell systems. CRC Press, 2019. ISBN 9780367023478.

Complementària:

- Ghoreishizadeh, Sara; de Jager, Kylie. Circuits and systems for wearable technologies. River Publishers, 2019. ISBN 9788770221320.
- Mackenzie, Brian; Galpin, Andy and White, Phil. Unplugged: evolve from technology to upgrade your fitness, performance & consciousness. Victory Belt Publishing, 2017. ISBN 9781628602616.
- Sullivan, Scott. Designing for wearables: effective UX for current and future devices. O'Reilly Media, 2016. ISBN 9781491944158.
- McCann, Jane; Bryson, David. Smart clothes and wearable technology. Woodhead Publishing Ltd, 2009. ISBN 9781845693572.

RECURSOS

Altres recursos:

Material de classe disponible a ATENEA