

Màster universitari en Neuroenginyeria i Rehabilitació

El **màster universitari en Neuroenginyeria i Rehabilitació** té per objectiu formar enginyers i enginyeres de manera multidisciplinària amb un nivell de competències elevat, que els permeti adaptar-se amb facilitat a llocs de treball de responsabilitat en hospitals, empreses o centres de recerca de l'àmbit de la neuroenginyeria i de la rehabilitació en el camp de la salut. Es proposa que l'estudiantat adquireixi un coneixement dels fonaments teoricopràctics de la neuroenginyeria i la rehabilitació i de la tecnologia que hi està associada. Les matèries proporcionaran coneixements i habilitats sobre enginyeria neural, sistemes sensorials, cerebrals i musculars, tecnologia assistencial i teràpies cognitives, motores i cardiorespiratòries, entre d'altres. Aquest màster s'imparteix conjuntament amb l'**Institut interuniversitari de Neurorehabilitació Guttmann** (adscrit a la UAB).

DADES GENERALS

Durada i inici

1,5 cursos acadèmics, 90 crèdits ECTS. Inici: setembre

Horaris i modalitat

Consultar web ETSEIB. Presencial

Preus i beques

Preu aproximat del màster **sense altres despeses addicionals** (no inclou taxes acadèmiques de caràcter no docent ni expedició del títol):

2.490 € (9.496 € per a no residents a la UE).

[Més informació sobre preus i pagament de la matrícula](#)

[Més informació de beques i ajuts](#)

Idiomes

Consulta l'idioma d'impartició de cada assignatura a la guia docent dintre del pla d'estudis.

Informació sobre [l'ús de llengües a l'aula i els drets lingüístics de l'estudiantat](#).

Lloc d'impartició

[Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona](#)
[Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttmann \(UAB\)](#)

Títol oficial

[Inscrit en el registre del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport](#)

ACCÉS

Requisits generals

[Requisits acadèmics d'accés a un màster](#)

Requisits específics

S'estableix com a requisit d'idioma per accedir al màster el nivell d'anglès corresponent al B2.2 del Marc europeu comú de referència, si bé no s'haurà de superar cap prova específica de nivell de competència lingüística en llengua anglesa per poder accedir-hi.

Accés directe

El màster ha estat configurat per a estudiants que hagin realitzat un grau en enginyeria i hagin aconseguit uns coneixements, si més no bàsics, de caràcter multidisciplinari en camps com la instrumentació, l'electrònica, la mecànica, la informàtica i el control en temps discret. Per això, les titulacions que presenten el perfil d'entrada més adequat i que tenen accés directe, sense que calguin complements de formació, en proporcionar formació obligatòria

en tots els camps esmentats anteriorment són:

- Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Grau en Enginyeria Física
- Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Grau en Enginyeria Biomèdica

D'aquesta manera, el màster se centrarà a aprofundir i aplicar aquests coneixements tècnics en el camp de la salut i, concretament, en l'àmbit de la neuroenginyeria i la rehabilitació.

Complements formatius

Per a altres titulacions diferents de les que tenen accés directe, es preveu la possibilitat que la comissió acadèmica del màster valori de manera específica i personalitzada la formació prèvia acreditada per l'estudiant i estableixi els complements de formació que s'hagin de cursar en cada cas, amb l'objectiu d'anivellar els coneixements i les capacitats dels candidats i candidates segons la titulació d'ingrés.

Aquestes titulacions previstes serien les següents:

- Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació
- Grau en Enginyeria de Sistemes Electrònics
- Grau en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació
- Grau en Enginyeria Informàtica
- Grau en Enginyeria de Materials
- Grau en Enginyeria Mecànica
- Grau en Enginyeria Elèctrica
- Grau en Física
- Altres titulacions d'enginyeria o equivalents de l'ordenació d'estudis anterior.

En aquests casos, la comissió acadèmica del màster estudiarà de manera específica i personalitzada els complements de formació que es requereixin, en funció de la titulació d'accés i la formació prèvia acreditada de cada estudiant.

Els complements que calguin cursar dependran de la titulació d'origen i de les assignatures optatives cursades per l'estudiant, les quals, tenint en compte el perfil d'ingrés definit, hauran d'estar vinculades a les següents matèries i rangs de crèdits, d'acord amb la comissió acadèmica:

- Enginyeria Mecànica i Materials (de 0 a 10,5 crèdits).
- Electricitat, Electrònica i Automàtica (de 0 a 12 crèdits).
- Electrònica Industrial (de 0 a 6 crèdits); Senyals i Sistemes (de 0 a 4,5 crèdits).
- Altres continguts que la comissió consideri segons el perfil d'ingrés.

En qualsevol cas, no s'acceptarà l'ingrés en el màster dels estudiants que necessitin més de 30 ECTS de complements de formació.

Els complements s'hauran de cursar durant el primer quadrimestre de la titulació i hauran de correspondre a les assignatures que actualment s'imparteixen en les titulacions de grau de l'ETSEIB o altres d'equivalents autoritzades per la comissió del màster.

Criteris d'admissió

- Valoració de l'expedient acadèmic: 60%
- Valoració de l'experiència professional: 10%
- Valoració del nivell de coneixement de la llengua anglesa: 10% (acreditació del nivell corresponent al certificat B2.2 del Marc comú europeu de referència).
- Valoració de la titulació d'origen: 20%

Places

30

Preinscripció

Preinscripció tancada (consulta els nous períodes de preinscripció al [calendari acadèmic](#)).

[Com es formalitza la preinscripció?](#)

Admissió i matrícula

[Com es formalitza la matrícula?](#)

Legalització de documents

Els documents expedits per estats no membres de la Unió Europea ni signataris de l'Acord sobre l'espai econòmic europeu han d'estar [legalitzats per via diplomàtica](#) o amb la postil·la corresponent.

Sortides professionals

El títol de màster permet orientar la carrera professional cap al sector de la neuroenginyeria i la rehabilitació, ja sigui en noves o grans empreses de desenvolupament de tecnologies mèdiques, o en centres de recerca, desenvolupament i innovació. La formació ofereix un alt perfil tecnològic i permet cobrir una àmplia gamma d'activitats i departaments, com ara els següents: enginyeria i desenvolupament de producte; disseny i validació clínica; gestió tecnològica i innovació; R+D+I; desenvolupament i innovació en productes, processos i metodologies; noves tecnologies i nous sistemes de gestió; gestió de projectes en aquest àmbit; consultoria estratègica...

Àmbits de treball:

- Hospitals o centres clínics/de salut de diferents nivells que incloguin serveis de neurorehabilitació, i/o rehabilitació motora o cardíaca, i/o unitats de cures intensives o de semicrítics, entre d'altres.
- Empreses del sector de les tecnologies mèdiques que desenvolupin equips.
- Centres tecnològics i de recerca vinculats a la neuroenginyeria i la rehabilitació, en activitats de recerca, innovació i desenvolupament.
- Noves empreses innovadores o de base tecnològica per a la indústria de la neurorehabilitació tecnològica assistencial.

Competències**Competències transversals**

Les competències transversals descriuen allò que un titulat o titulada ha de saber o ha de ser capaç de fer en acabar el procés d'aprenentatge, amb independència de la titulació. **Les competències transversals establertes a la UPC** són emprenedoria i innovació, sostenibilitat i compromís social, coneixement d'una tercera llengua (preferentment l'anglès), treball en equip i ús solvent dels recursos d'informació.

Competències específiques:

- Descriure els principals processos fisiopatològics de les malalties neurològiques i cardiorespiratòries causants de discapacitats.
- Comprendre els processos de regeneració i plasticitat en el sistema nerviós.
- Demostrar un domini avançat de les tècniques de cura i atenció del pacient per millorar la qualitat de vida de les persones afectades per una discapacitat d'origen neurològic o cardiorespiratòria.
- Identificar les exploracions i tècniques avançades que permeten el diagnòstic i la teràpia en rehabilitació.
- Utilitzar els principis dels equips i sistemes per a la neurorehabilitació motora i cognitiva, i el monitoratge i la teràpia cardiorespiratòria.
- Gestionar bibliografia, documentació, bases de dades i programari específics de l'enginyeria per a la rehabilitació, i també el reglament de regulació dels dispositius mèdics.
- Analitzar i dissenyar sistemes protètics o ortètics per a l'assistència a la mobilitat de les extremitats superiors i inferiors.
- Analitzar i dissenyar estratègies de control per a l'assistència o la rehabilitació del moviment.
- Adquirir, segmentar, processar i interpretar els senyals bioelèctrics d'origen muscular i cerebral.
- Dissenyar i desenvolupar sistemes de comunicació homemàquina.
- Utilitzar els principis dels equips i sistemes per a la neurorehabilitació motora i cognitiva, i el monitoratge i la teràpia cardiorespiratòria.
- Gestionar bibliografia, documentació, bases de dades i programari específics de l'enginyeria per a la rehabilitació, i també el reglament de regulació dels dispositius mèdics.
- Analitzar i dissenyar sistemes protètics o ortètics per a l'assistència a la mobilitat de les extremitats superiors i inferiors.
- Analitzar i dissenyar estratègies de control per a l'assistència o la rehabilitació del moviment.
- Adquirir, segmentar, processar i interpretar els senyals bioelèctrics d'origen muscular i cerebral.
- Dissenyar i desenvolupar sistemes de comunicació home-màquina.
- Utilitzar els principis dels equips i desenvolupar estratègies diagnòstiques i terapèutiques de neuroestimulació, neuromodulació i neuropròtesi.
- Aplicar les tècniques d'anàlisi i interpretar senyals i imatges biomèdics.
- Aplicar adequadament els principals mètodes de tractament de dades i de l'estadística.
- Aplicar sistemes d'autoaprenentatge basats en algorismes de classificació supervisats i no supervisats, i

conèixer-ne les implicacions pràctiques en el disseny de sistemes de rehabilitació.

- Aplicar tècniques de visió per ordinador, reconeixement de formes i fusió de dades multisensorials.
- Aplicar tècniques avançades de processament de neuroimatges i conèixer-ne les eines d'aplicació.
- Dissenyar i desenvolupar biomaterials per a aplicacions mèdiques, amb fins terapèutics o diagnòstics, capaços de substituir i/o regenerar els teixits vius per si mateixos o integrant-los en dispositius complexos.
- Desenvolupar models biomecànics del sistema musculoesquelètic basats en l'antropometria del cos humà i les lleis mecàniques del moviment.
- Analitzar aspectes cinemàtics, dinàmics i energètics del moviment humà mitjançant models musculoesquelètics i programari d'anàlisi i simulació del moviment.
- Modelitzar matemàticament i implementar models fisiològics per a la simulació i predicció de processos subjacents a la rehabilitació i a patologies en general.
- Comprovar experimentalment la validesa dels models teòrics dels aparells, dispositius, màquines i sistemes propis de l'enginyeria de la rehabilitació.
- Dissenyar, desenvolupar i avaluar sistemes de salut mòbil en el marc regulador del mercat (UE, EUA).
- Identificar les característiques d'un sistema de realitat augmentada o un joc seriós de rehabilitació.
- Identificar els principis de la ludificació i dissenyar experiments de validació dels efectes que té en un sistema de rehabilitació.
- Identificar, formular i resoldre problemes complexos en neuroenginyeria i rehabilitació.
- Presentar i defensar un exercici original elaborat individualment davant d'un tribunal universitari, consistent en un projecte integral de neuroenginyeria i rehabilitació, en el qual se sintetitzin i integren les competències adquirides en els ensenyaments.

ORGANITZACIÓ ACADÈMICA: NORMATIVES, CALENDARIS

Centre docent UPC

[Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona \(ETSEIB\)](#)

Institucions participants

[Universitat Politècnica de Catalunya \(UPC\) - universitat coordinadora](#)
[Institut Universitari de Neurorehabilitació Guttman \(UAB\)](#)

Responsable acadèmic del programa

[Miquel Àngel Mañanas Villanueva](#)

Calendari acadèmic

[Calendari acadèmic dels estudis universitaris de la UPC](#)

Normatives acadèmiques

[Normativa acadèmica dels estudis de màster de la UPC](#)

PLA D'ESTUDIS

Assignatures

**crèdits
ECTS**

Tipus

PRIMER QUADRIMESTRE

Anatomia i Fisiopatologia	4.5	Obligatòria
Biomaterials	4.5	Obligatòria
Imatges Mèdiques	4.5	Obligatòria
Modelatge i Simulació de Sistemes Biomèdics	4.5	Obligatòria
Senyals Biomèdics	4.5	Obligatòria
Tecnologies d'Assistència a la Mobilitat	4.5	Obligatòria
Teràpies de Rehabilitació	3	Obligatòria

SEGON QUADRIMESTRE

Assignatures	crèdits ECTS	Tipus
Anàlisi de Dades en Rehabilitació	4.5	Obligatòria
Biomecànica	4.5	Obligatòria
Equips de Rehabilitació	3	Obligatòria
Interfícies Home-Màquina	4.5	Obligatòria
Neuroimatge	4.5	Obligatòria
Neuromodulació i Neuroestimulació	3	Obligatòria
Realitat Virtual i Jocs Seriosos	3	Obligatòria
Sistemes M-Health	3	Obligatòria
TERCER QUADRIMESTRE		
Treball de Fi de Màster	12	Projecte