




*Master Program by the University of Barcelona* 

## Introduction

The Master's Degree in Innovation and Entrepreneurship in Biomedical Engineering is implemented in coordination with the European Institute of Innovation and Technology (EIT-Health), in the framework of the European Union, and as part of the Research and Innovation Program (Horizon 2020). It is integrated in the Master Technological Innovation in Health (MTiH) program offered by [EIT-Health](#). 

The main aim of this master's degree is to train a new generation of technologists who can transform biomedical innovations into feasible business solutions. The master's degree helps students to develop in-depth knowledge of technologies used in the health sector; capacity to understand clinical, social and economic aspects; and a broad understanding of innovation and entrepreneurial spirit in the medical technology sector. It is designed to foster technological innovation in the health sector, and to promote business initiatives.

The Master's Degree in Innovation and Entrepreneurship in Biomedical Engineering is directed at two main profiles of students, in line with study programs in the European Higher Education Area: students with a Bachelor's Degree in Biomedical Engineering; and students with other bachelor's degrees, preferably in technical or scientific fields.

The master's degree is taught jointly and entirely in English by the Faculties of Medicine and Health Sciences, Economics and Business Studies, and Physics of the University of Barcelona. Students who take at least 30 credits in an EIT-Health institution outside Spain (university, hospital, company, business school, research center), shall receive the qualification of master's degree in Innovation and Entrepreneurship in Biomedical Engineering from the University of Barcelona.

The master methodology is based on student activities that foster entrepreneurship mentality and collaborative working by using EIT-Health instruments like flagships, living labs, benchmarking, etc. and emerging training techniques such as design thinking.

### **Master's Degree Homepage:**

[http://www.ub.edu/web/ub/en/estudis/oferta\\_formativa/master\\_universitari/fitxa/I/M280K/index.html](http://www.ub.edu/web/ub/en/estudis/oferta_formativa/master_universitari/fitxa/I/M280K/index.html)

## Learning Objectives

The main aim of this master's degree is to train a new generation of technologists who will have in-depth knowledge of the technologies used in the health sector and the capacity to understand the clinical, social and economic implications of these technologies, as well as innovation and business spirit. Graduates will be able to transform health problems into research challenges, and to generate innovative ideas and strategies with an entrepreneurial vision.

## Recommended Applicant Profile

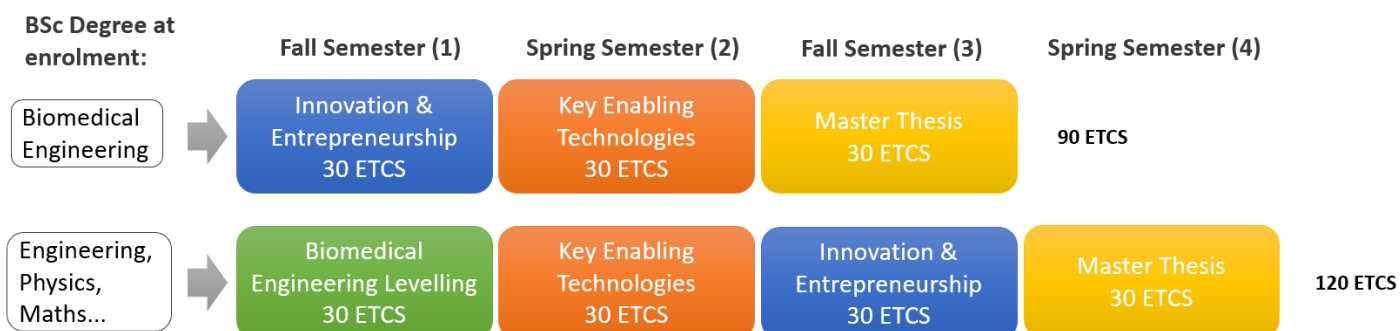
The master's degree is directed at two profiles of students, in line with study programs in the European Higher Education Area, with the following two pathways:

- a) **Graduates in Biomedical Engineering** (90 ECTS in three semesters of 30 credits each):

One semester on economics and business, one on advanced health technologies and one to develop the final master's degree project (in hospitals, companies, business schools or research centers).

- b) **Students who hold other bachelor's degrees**, preferably in technical or scientific areas (120 credits in four semesters of 30 credits each):

One semester of bridging levelling courses on biomedical engineering adapted to the background of each student, followed by three semesters as described in section a).



## Curriculum at UB

### Departments and Schools:

Dept. of Economics. School of Economics and Business  
 Dept. of Business. School of Economics and Business  
 Dept. of Econometrics, Statistics and Applied Economy. School of Economics and Business  
 Dept. of Biomedicine. School of Medicine and Health Sciences  
 Dept. of Medicine. School of Medicine and Health Sciences  
 Dept. of Electronics and Biomedical Engineering. School of Physics

<b>MODULE: INNOVATION, ECONOMY AND ENTREPRENEURSHIP – 1 semester 30 ECTS</b>	
<b>Mandatory courses</b>	
Health economics	6 ECTS
Management of innovation and entrepreneurship in MedTech firms	6 ECTS
<b>Elective courses – Economy of Innovation and Public Policy in the Biomedical Industry</b>	
Microeconomic foundations of competitiveness	3 ECTS
Empirical Industrial Organization and Pharmaeconomics	3 ECTS
Public Policies and Health	3 ECTS
<b>Elective courses – Creation of Companies, Organization and Strategy in the Biomedical Sector</b>	
Creating and sustaining successful biomedical companies	3 ECTS
Strategy and biomedical technology	3 ECTS
Organization and management systems	3 ECTS
<b>Elective courses – Commercialization and financing of Biomedical Innovation</b>	
Business marketing and sales in the biomedical industry	3 ECTS
Financial management of biomedical firms	3 ECTS

<b>MODULE: KEY ENABLING TECHNOLOGIES FOR BIOMEDICAL ENGINEERING – 2 semester 30 ECTS</b>	
<b>Mandatory courses</b>	
New frontiers in medical technology	6 ECTS
Medical devices: design and market regulations	6 ECTS
<b>Elective courses – Data Science for Health</b>	
Advanced biomedical signal processing	3 ECTS
Data processing for analytical instrumentation	3 ECTS
Advanced biomedical imaging	3 ECTS
Neuroimaging	3 ECTS
ICT and data science for personalized medicine	3 ECTS
<b>Elective courses –Innovation in Tissue Engineering and Regenerative Medicine</b>	
Advanced technologies for tissue engineering	3 ECTS
Advanced biomaterials for tissue engineering	3 ECTS
Organ-on-a-chip	3 ECTS
Organ biofabrication and regenerative medicine	3 ECTS
<b>Elective courses – Design of Advanced Medical Technologies</b>	
Wireless biodevices and systems	3 ECTS
Technologies for point of care	3 ECTS
Nanomedicine	3 ECTS
Machine learning	3 ECTS

**MODULE: MASTER THESIS – 1 semester 30 ECTS**

<b>MODULE: BIOMEDICAL ENGINEERING – 1 semester 30 ECTS</b>	
<b>Optional leveling courses – BSc in Biomedical Engineering</b>	
Chemistry	6 ETCS
Cellular Biology	6 ETCS
Informatics	6 ETCS
Structure and Functions of Systems: Musculoskeletal, Cardiovascular and Respiratory	6 ETCS
Structure and Functions of Systems: Nervous, Endocrine, Digestive and Immune	6 ETCS
Biostatistics	6 ETCS
Instrumentation and Biomedical signals	9 ETCS
Materials and Biomaterials Engineering	9 ETCS
Biomechanics	6 ETCS
Medical Informatics and Telemedicine	6 ETCS
<b>Optional leveling courses – BSc in Electronics and Communications Engineering</b>	
Informatics	6 ETCS
Mathematical Tools for Engineering	6 ETCS
Electronic Circuitry Analysis	6 ETCS
Communications Fundamentals	6 ETCS
Electronic Instrumentation	6 ETCS
Projects	6 ETCS
<b>Optional leveling courses – BSc in Informatics Engineering</b>	
Electronics	6 ETCS

**Curriculum at Partner Institutions**

The members of the EIT Health working group on Technological Innovation for Health have built a federation of Master programs covering the thematic area “Technological Innovation in Health” within the EIT Health. Students can follow personalized tracks at the following partner’s institutions:

- SPI Engineering for Health, Université Pierre et Marie Curie (UPMC), France.
- Biomedical Engineering, Universidade de Lisboa (UL), Portugal.
- Biomedical Engineering, Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Spain
- Innovation and Entrepreneurship in Biomedical Engineering, Universitat de Barcelona (UB), Spain.
- Master Health Engineering, Université Grenoble Alpes (UGA), France.

**Skills and Competences**

The knowledge provided in the Master's Degree in Innovation and Entrepreneurship in Biomedical Engineering of the University of Barcelona opens up a wide range of opportunities in different areas. Professional competences associated with this master's degree include activities related to innovation, conception, design, manufacture, assessment, certification and marketing of health equipment, products and services.

Students are trained in technical and scientific, practical and technological, economic and business (innovation and entrepreneurship) areas, and gain an overview of biomedicine and health problems. The main professional areas in which these competences are relevant include industry, health sector, administration and research institutions.

**COMPLEMENTES FORMATIUS**

**Titulacions d'accés al màster (segons memòria verificada)**

Graduats en Enginyeria Biomèdica (sense CF)

Els graduats en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte, en Enginyeria Elèctrica, en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica, en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació, en Enginyeria Informàtica, en Enginyeria de Materials, en Enginyeria Mecànica, en Enginyeria Química, en Enginyeria de Sistemes Electrònics, en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació, en Enginyeria de Tecnologies Industrials, en Enginyeria Industrial, en Enginyeria de Telecomunicació, en Medicina, en Economia, en Física; i els titulats en l'especialitat d'Electricitat, d'Electrònica Industrial, de Mecànica, de Química Industrial, del títol d'Enginyeria Tècnica Industrial, i titulacions afins (amb CF)

Els alumnes procedents d'altres enginyeries, llicenciatures o graus prèvia autorització per part de la Comissió de coordinació (amb CF)

Els alumnes amb titulacions oficials universitàries afins expedida per una institució d'educació superior de l'EEES prèvia autorització per part de la Comissió de coordinació (amb CF)

Els alumnes amb titulacions afins de fora de l'EEES (amb CF), prèvia autorització per part de la Comissió de coordinació (amb CF)

**Titulacions que han de superar Complementes Formatius**

DENOMINACIÓ TITULACIÓ	Crèdits de CF a superar	Assignatures de CF a superar
<p>Els estudiants graduats en Enginyeria de Disseny Industrial i Desenvolupament de Producte, en Enginyeria Elèctrica, en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica, en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació, en Enginyeria Informàtica, en Enginyeria de Materials, en Enginyeria Mecànica, en Enginyeria Química, en Enginyeria de Sistemes Electrònics, en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació, en Enginyeria de Tecnologies Industrials, en Enginyeria Industrial, en Enginyeria de Telecomunicació, en Medicina, en Economia, en Física ; i els titulats en l'especialitat d'Electricitat, d'Electrònica Industrial, de Mecànica, de Química Industrial, del títol d'Enginyeria Tècnica Industrial, i titulació afins. La comissió de coordinació decidirà la formació necessària entre les següents assignatures:</p>	Màxim 30 crèdits	<p>Assignatures del Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Química</li> <li>• Biologia Cel·lular</li> <li>• Informàtica</li> <li>• Estructura i Funció de Sistemes Cardiovascular, Respiratori, Renal i Locomotor</li> <li>• Estructura i Funció dels Sistemes Nerviós, Endocrí, Digestiu i Immunitari</li> <li>• Bioestadística</li> <li>• Instrumentació i Senyals Biomèdics</li> <li>• Enginyeria de Materials i Biomaterials</li> <li>• Biomecànica</li> <li>• Informàtica Mèdica i Telemedicina</li> </ul>
<p>Els estudiants d'altres enginyeries, llicenciatures o graus. La comissió de coordinació decidirà la formació necessària entre les següents assignatures:</p>		<p>Assignatures del Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació (TG1037)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informàtica</li> <li>• Eines Matemàtiques per a l'Enginyeria</li> <li>• Anàlisi de Circuits Electrònics</li> <li>• Instrumentació Electrònica</li> <li>• Fonaments de Comunicacions</li> <li>• Projectes</li> </ul>
		<p>Assignatures del Grau d'Enginyeria Informàtica (TG1077)</p>

Els estudiants amb titulacions oficials universitàries afins expedida per una institució d'educació superior de l'EEES. La comissió de coordinació decidirà la formació necessària entre les següents assignatures:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrònica</li> </ul>
---	--	---

### Assignatures de Complements Formatius

CODI ASSIGNATURES	DENOMINACIÓ ASSIGNATURA <i>Ensenyaments d'origen: Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074), Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037) i del Grau d'Enginyeria Informàtica (TG1077)</i>	CRÈDITS
573171	Química - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573172	Biologia Cel·lular - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573173	Informàtica - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573174	Estructura i Funció dels Sistemes Cardiocirculatori, Respiratori, Renal i Locomotor - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573175	Estructura i Funció dels Sistemes Nerviós, Endocrí, Digestiu i Immunitari - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573176	Bioestadística - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573177	Instrumentació i Senyals Biomèdics - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	9
573178	Enginyeria de Materials i Biomaterials - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	9
573179	Biomecànica - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573180	Informàtica Mèdica i Telemedicina - Grau d'Enginyeria Biomèdica (TG1074)	6
573181	Informàtica - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573182	Eines Matemàtiques per a l'Enginyeria - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573183	Anàlisi de Circuits Electrònics - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573208	Instrumentació Electrònica - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573209	Fonaments de Comunicacions - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573210	Projectes - Grau d'Enginyeria Electrònica i de Telecomunicació (TG1037)	6
573211	Electrònica - Grau d'Enginyeria Informàtica (TG1077)	6

### Distribució de crèdits del màster (memòria verificada)

TIPUS DE MATÈRIES/CRÈDITS	CRÈDITS A SUPERAR PER L'ESTUDIANT
Crèdits obligatoris	24
Crèdits optatius	36
Crèdits pràctiques externes obligatòries	0
Crèdits treball final de màster	30
<b>TOTAL DE CRÈDITS DEL TÍTOL</b>	<b>90</b>

### Distribució temporal de les assignatures per curs i semestre (memòria verificada)

PRIMER CURS					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi Matèria (crèdits matèria)
573132	Noves Fronteres en la Tecnologia Mèdica	2	6	OB	<a href="#">MD2897: Tecnologies Clau de</a>

573133	Dispositius Mèdics: Disseny i Regulacions de Mercat		6		Capacitació per a Enginyeria Biomèdica (12 crèdits)
573134	Economia de la Salut		6		MD2898: Innovació, Economia i Emprenedoria (12 crèdits)
573135	Gestió de la Innovació i l'Emprenedoria en les Empreses de Tecnologia Mèdica	1	6		
Crèdits optatius		1	36	OPT	MD289D Economia de la Innovació i Polítiques Públiques en la Indústria Biomèdica (9 crèdits)
					MD289F Creació d'Empreses, Organització i Estratègia en el Sector Biomèdic (9 crèdits)
					MD289G Comercialització i Finançament de la Innovació Biomèdica (6 crèdits)
		2			MD2899: Ciència de Dades per a la Salut (15 crèdits)
					MD289B Innovació en Enginyeria de Teixits i Medicina Regenerativa (12 crèdits)
					MD289C Disseny de Tecnologies Mèdiques Avançades (12 crèdits)
<b>TOTAL CRÈDITS</b>			<b>60</b>		

SEGON CURS					
Codi	Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS	Codi Matèria (crèdits matèria)
	Treball Final de Màster	1	30	TFM	MD289H: Treball Final de Màster (30 crèdits)
<b>TOTAL CRÈDITS</b>			<b>30</b>		

Forma d'assolir els crèdits optatius del màster (memòria verificada)	
Número de crèdits optatius vinculats al màster: <b>36 crèdits</b>	<p><b>A cursar entre els 63 crèdits optatius del màster:</b>  <i>Cursant qualsevol assignatura de les matèries optatives:</i></p> <p>MD2899 Ciència de Dades per a la Salut  MD289B Innovació en Enginyeria de Teixits i Medicina Regenerativa  MD289C Disseny de Tecnologies Mèdiques Avançades  MD289D Economia de la Innovació i Polítiques Públiques en la Indústria Biomèdica  MD289F Creació d'Empreses, Organització i Estratègia en el Sector Biomèdic</p>

MD289G Comercialització i Finançament de la Innovació Biomèdica
---

**ANNEX OPTATIVES del Títol de Màster Universitari en INNOVACIÓ I EMPRENEDORIA EN ENGINYERIA BIOMÈDICA**

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD2899	Ciències de Dades per a la Salut	15
ASSIGNATURES		
573136	Processament Avançat de Senyals Biomèdics	3
573137	Processament de Dades per a Instrumentació Analítica	3
573138	Processament Avançat d'Imatges Biomèdiques	3
573139	Neuroimatge	3
573140	TIC i Ciència de Dades per a la Medicina Personalitzada	3

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD289B	Innovació en Enginyeria de Teixits i Medicina Regenerativa	12
ASSIGNATURES		
573141	Tecnologies Avançades per a Tecnologia de Teixits	3
573142	Biomaterials Avançats per a Tecnologia de Teixits	3
573143	Òrgans-en-Xip	3
573144	Biofabricació d'Òrgans i Medicina Regenerativa	3

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD289C	Disseny de Tecnologies Mèdiques Avançades	12
ASSIGNATURES		
573145	Biodispositius i Sistemes sense Fils	3
573146	Tecnologies per a Punts d'Atenció	3
573147	Nanomedicina	3
573148	Aprentatge Automatitzat de Dispositius	3

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD289D	Economia de la Innovació i Polítiques Públiques en la Indústria Biomèdica	9
ASSIGNATURES		
573149	Fonaments Microeconòmics de la Competència	3
573150	Organització Industrial Empírica i Farmacoeconomia	3
573151	Polítiques Públiques i Salut	3

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD289F	Creació d'Empreses, Organització i Estratègia en el Sector Biomèdic	9
ASSIGNATURES		
573152	Creació i Sostenibilitat d'Empreses Biomèdiques d'Èxit	3
573153	Estratègia i Tecnologia Biomèdica	3
573154	Sistemes d'Organització i Gestió	3

CODI	MATÈRIA OPTATIVA MEMÒRIA VERIFICADA	CRÈDITS
MD289G	Comercialització i Finançament de la Innovació Biomèdica	6
ASSIGNATURES		
573155	Màrqueting Empresarial i Vendes en la Indústria Biomèdica	3
573156	Gestió Financera de les Empreses Biomèdiques	3