

# Master's degree in Electronic Engineering (MEE)

El **master's degree in Electronic Engineering (màster universitari en Enginyeria Electrònica)** atén les necessitats dels diferents tipus d'estudiants: els que volen orientar-se cap a una carrera professional i els que busquen obtenir un títol de doctorat en Enginyeria Electrònica.

Els estudiants que fan aquest màster aconseguixen un perfil ampli que inclou habilitats i coneixements en electrònica de potència, analògica i de radiofreqüència (RF), instrumentació, sensors, sistemes digitals, micro i nanotecnologies i microelectrònica. Després del primer bloc d'assignatures obligatòries, els estudiants poden triar entre una àmplia varietat de temes per adquirir un perfil general o d'especialitzar-se en una àrea determinada per fer recerca i obtenir un títol de doctorat.

Es pretén que la indústria moderna assimili aquests enginyers com a professionals de referència dins d'un escenari de producció i treball multidisciplinari. Per promoure l'ocupabilitat dels nostres estudiants, tant el treball de fi de màster com alguns dels crèdits ECTS per assignatures electives es poden realitzar en empreses o laboratoris.

L'MEE té també un marcat caràcter internacional. S'imparteix íntegrament en anglès, ja que es preveu que hi haurà estudiants d'altres països.

Aquest màster ha estat seleccionat dintre del programa de **beques per a màsters d'excel·lència que convoca la Fundació Catalunya La Pedrera**. Més informació dels criteris d'assignació a [Fundació Catalunya-La Pedrera](#).

## DADES GENERALS

### Durada i inici

Dos cursos acadèmics, 120 crèdits ECTS. Inici: setembre i febrer

### Horaris i modalitat

Tarda. Presencial i semipresencial

### Preus i beques

Preu aproximat del màster sense despeses addicionals, 5.533 € (8.300 € per a no residents a la UE).

#### Beques pròpies

- **Fòrum TIC:** 1 beca amb una dotació de 3.000€.
- **HP:** 1 beca amb una dotació de 2.773,35 € i un contracte laboral addicional lligat a la durada de la beca.
- **HP Academy:** 1 beca amb una dotació que cobreix les despeses de matriculació del màster, amb un contracte laboral lligat a la durada de la beca.
- **Telecogresca:** 1 beca.

[Més informació de les beques pròpies](#)

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

[Més informació de beques i ajuts](#)

### Idiomes

Anglès

### Lloc d'impartició

[Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona \(ETSETB\)](#)

### Títol oficial

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

## ACCÉS

### Requisits generals

## Requisits específics

El màster té 120 crèdits organitzats en quatre semestres: pont (bridging), nucli, especialització i projecte. Els dos primers tenen un contingut curricular obligatori en funció del nivell d'accés, mentre que el d'especialització té un contingut curricular optatiu i preveu tant l'orientació professional com la de recerca, que té quatre especialitats: Electrònica de Potència, Dispositius i Microsistemes, Circuits i Sistemes Integrats, Instrumentació i Mesures.

El **bloc bridging** és un grup d'assignatures pont que alguns estudiants hauran de fer si el seu perfil d'ingrés no és el títol de grau en Enginyeria de Sistemes Electrònics o l'equivalent d'una altra universitat. El nombre màxim de crèdits ECTS que permet aconseguir als estudiants se'ls permet guanyar per salvar els cursos és de 30 i s'inclouen en el total de 120 crèdits ECTS per al grau de mestratge.

Hi poden accedir:

- Estudiantat procedent principalment de la titulació d'Enginyeria de Telecomunicació, Enginyeria Electrònica, Enginyeria Elèctrica, Enginyeria Informàtica i Física Aplicada. Segons l'àrea de procedència i el currículum acadèmic, l'accés es pot fer en diferents semestres.
- Estudiantat espanyol i estranger amb estudis de grau o *bachelor* (tres o quatre anys d'estudis universitaris), procedent dels àmbits de l'enginyeria elèctrica, l'enginyeria informàtica i la física aplicada. Fins a la implantació total de les titulacions de grau, s'hi pot accedir amb les actuals enginyeries tècniques. Al semestre nucli, hi pot accedir estudiantat procedent d'estudis de grau o *bachelor*, en els àmbits de les telecomunicacions i l'electrònica.
- L'estudiantat admès en el programa oficial de postgrau per realitzar el doctorat en Enginyeria Electrònica que requereixi complements de formació, així com l'estudiantat de l'actual segon cicle d'Enginyeria Electrònica que hagi superat totes les assignatures troncal i obligatòries d'aquesta titulació, poden accedir al semestre d'especialització.

## Criteris d'admissió

### Requisits d'idioma:

El nivell B2 d'anglès del Marc europeu comú de referència per a les llengües es pot acreditar mitjançant un dels punts següents:

- Tenir l'anglès com a llengua materna.
- Haver estudiat en un país de parla anglesa (mínim 1 quadrimestre).
- Haver estudiat en un programa acadèmic universitari impartit en anglès (mínim 1 quadrimestre).
- Haver obtingut un grau europeu d'educació superior que inclogui la competència de nivell B2 d'anglès.
- Certificat d'anglès:

- Cambridge: FCE.
- TOEFL: PBT:  $\geq 567$ ; CBT:  $\geq 227$ ; IBT:  $\geq 87$ .
- IELTS: 5,5.
- TOEIC: 750.
- Escola Oficial d'Idiomes: certificat de nivell avançat (nivell 5).

- Obtenir un [certificat de nivell B2 d'anglès a la UPC](#).

Un coneixement modest de català i espanyol pot ser útil per a la vida diària. Més informació sobre els [Serveis i recursos lingüístics de la UPC](#).

## Places

40 places al setembre; 20 places al febrer

## 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

Els sectors en els quals els estudiants poden desenvolupar la seva professió són molt amplis, atès el caràcter transversal de l'electrònica. Les feines es poden trobar en els sectors relacionats directament amb la tecnologia electrònica, com ara els sistemes TIC, l'electrònica mèdica, l'electrònica de consum, els sistemes de control, la robòtica, l'automatització, la compatibilitat electromagnètica, el disseny microelectrònic, els sensors intel·ligents i els sistemes d'adquisició de dades, etc.

Aquestes empreses ofereixen un alt valor afegit en l'àmbit de la tecnologia i, per tant, necessiten professionals altament capacitats de nivell de màster. En aquest mateix sentit, moltes d'aquestes empreses fomenten la innovació tecnològica i presenten una dinàmica molt ràpida en un mercat altament competitiu. Això només es pot aconseguir amb un fort component d'investigació en les seves activitats.

### Mercat laboral

Cada tres anys, l'Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU) publica un [estudi](#) sobre la inserció laboral de les universitats catalanes.

El darrer estudi, titulat [Universitat i treball a Catalunya 2014](#) analitza la inserció laboral de les persones graduades el curs 2009-2010.

Les [dades més significatives](#) del mercat laboral dels enginyers electrònics són:

- Taxa d'ocupació del 97,4%.
- El 88,6% han trigat menys de 3 mesos a trobar la primera feina.
- El 90,3% dels graduats el curs 2009-2010 cobren una retribució considerada "més que dosmilerista".
- L'enginyeria electrònica ocupa la segona posició en el rànquing de l'índex de qualitat ocupacional per ensenyaments (pàgina 119 de l'estudi).

La Fundación Everis ha elaborat un [rànquing d'universitats](#) sobre la visió que tenen les empreses dels seus nous titulats. En l'àrea de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), la UPC és la més ben situada de tot l'Estat espanyol.

### 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

- Modelitzar, dissenyar i controlar sistemes electrònics de potència per a diverses funcions i aplicacions.
- Concebre i dissenyar circuits electrònics de processament del senyal d'RF i analògic.
- Dissenyar, implementar i integrar sistemes d'alt rendiment d'instrumentació.
- Analitzar i dissenyar per a dispositius de micro i nanoelectrònica utilitzats dins dels marges d'ús.
- Analitzar i dissenyar circuits digitals i basats en sistemes de multiprocessadors i dispositius configurables.
- Analitzar i dissenyar senyals mixtos per a circuits integrats.
- Administrar i generar projectes empresarials innovadors en el camp de la tecnologia electrònica.

- [Escola Tècnica Superior de Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona \(ETSETB\)](#)

## Responsable acadèmic del programa

- [Isidro Martín García](#)

## Calendari acadèmic

- [Calendari acadèmic general per graus, màsters y doctorats](#)
- [Curs actual \(Horaris de classe, calendari de màsters, exàmens, docents, ...\)](#)

## Normatives acadèmiques

- [Normativa acadèmica pels màsters en l'UPC](#)
- [Normativa acadèmica específica pels màsters MET y MEE](#)

## Procediments acadèmics i administratius

- [Preinscripció, inscripció, tesi de màster, ...](#)
- [Acords de mobilitat per realitzar la tesi de màster en universitats i empreses estrangeres](#)
- [Pràctiques en empresa](#)

## Llista de cursos i guies docents

- [Bridge](#)
- [Core](#)
- [Elective](#)

---

## PLA D'ESTUDIS

---

### Pla d'estudis del MEE

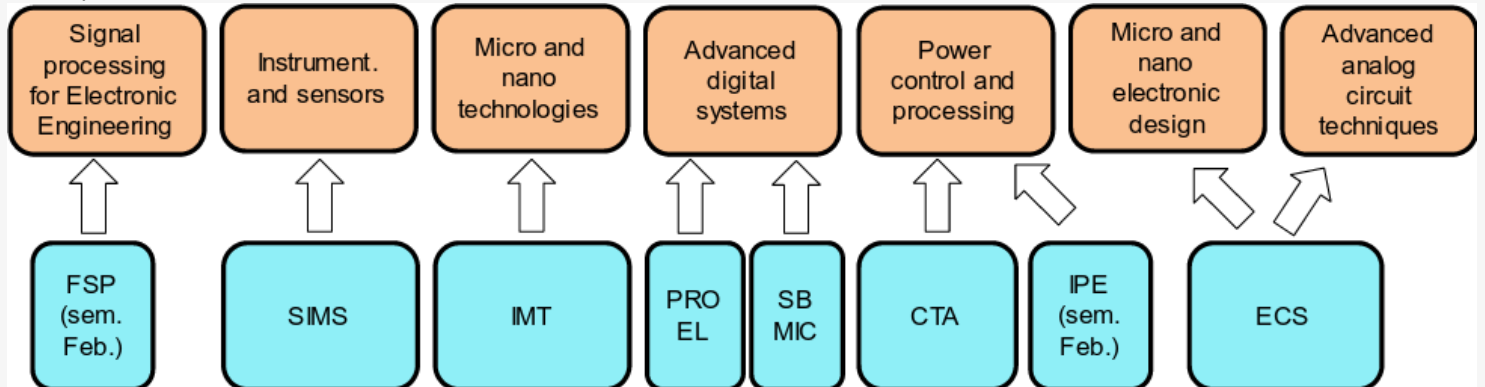
El MEE ofereix 2 trajectòries curriculars:

- **Currículum sense intensificació:** Si vols màxima flexibilitat d'assignatures optatives, escull aquesta opció. Has de fer 45 ECTS obligatoris i 45 ECTS optatius sense cap mena de restricció. La tesi té 30 ECTS.

- **Currículum amb intensificació:** Si vols aprofundir en una de les múltiples àrees de l'enginyeria electrònica, escull aquesta opció. Has de fer 45 ECTS obligatoris i dels 45 ECTS optatius hauràs de fer com a mínim 20 ECTS de la intensificació que t'interessi. La tesi té 30 ECTS.

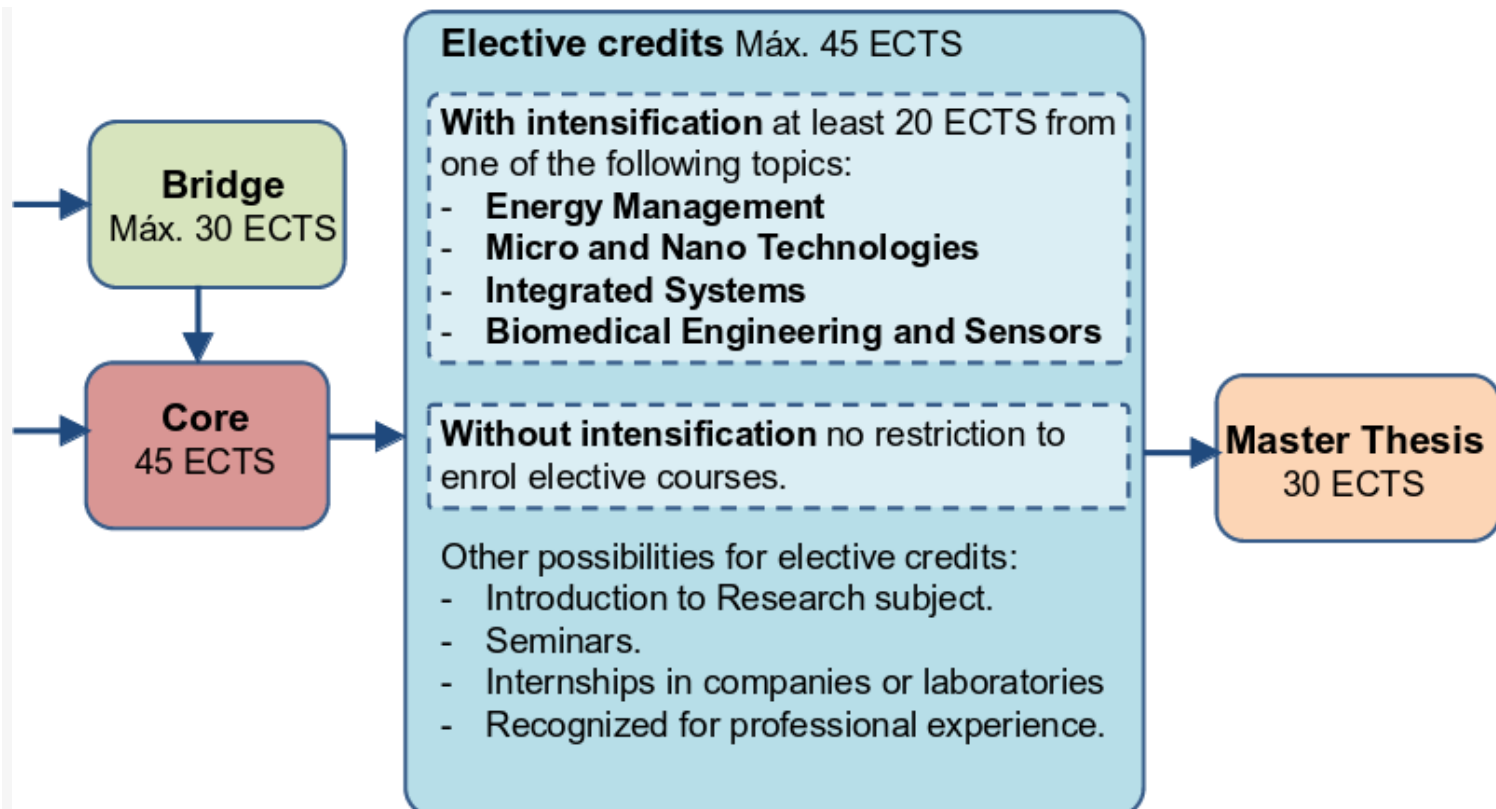
Les assignatures estan agrupades en blocs:

- **Assignatures bridge:** Aquestes assignatures les han de cursar aquells estudiants que no tinguin un perfil de grau d'enginyeria de telecomunicació generalista. La Comissió Acadèmica de Màsters assigna les assignatures bridge que cada estudiant ha de cursar depenent del seu perfil d'entrada. Aquestes assignatures no allarguen el màster, ja que consumeixen crèdits optatius. En la imatge següent es pot observar la relació entre les assignatures bridge i les assignatures core. Aquesta informació pot ser útil per aquells estudiants que no se sentin còmodes amb el nivell de les assignatures bridge o les assignatures core, ja sigui perquè el nivell sigui massa alt o massa baix. Al començament de cada semestre, aquest desajust es pot solucionar reemplaçant l'assignatura matriculada per l'assignatura de nivell més alt o més baix corresponent.



- **Assignatures Core:** Assignatures obligatòries. Hi ha molta flexibilitat per matricular aquestes assignatures. Els únics tres punts a tenir en compte són:
  - En cas de tenir assignades algunes assignatures bridge, no matricular assignatures core que depenguin d'elles fins a completar el curs bridge.
  - MND hauria de ser matriculada a la vegada o just després d'haver cursat AACT.
  - MTP hauria de ser matriculada el més tard possible (3er semestre).
- **Assignatures Optatives:** Si l'estudiant no vol cursar cap itinerari d'intensificació podrà escollir qualsevol assignatura optativa ofertada. En el cas de seguir un itinerari d'intensificació haurà de fer com a mínim 20 ECTS d'assignatures optatives dins de la intensificació escollida (**Energy Management, Integrated Circuits, Biomedical Engineering and Sensors, Micro and Nano Technologies**). Si compleix aquest requisit, l'escola certificarà l'itinerari d'intensificació cursat.
- **Crèdits optatius:** A més de les assignatures optatives, aquests crèdits es poden cursar de diferents formes:
  - Assignatura d'introducció a la investigació.
  - [Seminaris](#).
  - [Pràctiques en empreses o laboratoris](#) (15 ECTS)
  - Reconeixement de crèdits per experiència professional en l'àmbit del màster (15 ECTS màxim).
- **Treball Final de Màster.** La duració és de 30 ECTS. Podeu consultar al [Departament d'Enginyeria Electrònica](#) els diferents grups d'investigació on l'estudiant pot desenvolupar el seu treball.

## Estructura del màster



### **Guia de matrícula:**

**Primer quadrimestre (30 ECTS):** 6 assignatures Core. Es pot matricular qualsevol assignatura excepte MTP. MTP s'ha de matricular tan tard com sigui possible.

**Segon quadrimestre (30 ECTS):** La resta d'assignatures Core que quedin pendents excepte MTP + assignatures optatives. Sense restriccions.

**Tercer quadrimestre (30 ECTS):** MTP + assignatures optatives. Sense restriccions.

**Quart quadrimestre (30 ECTS):** Treball final de màster.

En cas de que l'estudiant requereixi assignatures bridge, aquestes es cursaran durant el primer i el segon quadrimestres depenent de la disponibilitat de les assignatures i del perfil acadèmic de cada estudiant.

Els estudiants poden fer [estades de mobilitat](#) de mig any o d'un complert a un gran nombre d'universitats estrangeres. Normalment s'hi cursa el tercer quadrimestre i/o el treball fi de màster durant el quart quadrimestre.

En cas de que un estudiant vulgui fer mobilitat o una doble titulació en els quadrimestres tercer i quart, l'assignatura MTP s'haurà de cursar abans de marxar.

### **Pràctiques en empresa:**

Dins el màster MEE és possible fer [pràctiques en empresa](#). En marc del màster, aquestes pràctiques poden ser curriculars equivalents a 15 ECTS optatius, curriculars per desenvolupar el treball final de màster o extracurriculars (no reconeixen crèdits). Al següent [link](#) podeu trobar un llistat d'empreses que han rebut estudiants en pràctiques als darrers anys.

<b>Assignatures</b>	<b>crèdits ECTS</b>	<b>Tipus</b>
<b>OBLIGATÒRIES</b>		
Disseny Micro i Nano Electrònic	5	Obligatòria
Gestió de Projectes de Telecomunicació	5	Obligatòria

<b>Assignatures</b>	<b>crèdits ECTS</b>	<b>Tipus</b>
Gestió Innovadora de Serveis	5	Obligatòria
Instrumentació i Sensors	5	Obligatòria
Micro i Nano Tecnologies	5	Obligatòria
Processament del Senyal per a Enginyeria Electrònica	5	Obligatòria
Processament i Control de Potència	5	Obligatòria
Sistemes Digitals Avançats	5	Obligatòria
Tècniques Avançades de Circuits Analògics	5	Obligatòria
<b>OPTATIVES</b>		
Accionaments de Motors Elèctrics	5	Optativa
Aplicacions de Control Digital Basades en Software	2.5	Optativa
Aplicacions Làser en Teledetecció: Lidar	3	Optativa
Cèl·lules Solars per a Inexperts	2.5	Optativa
Circuits de Microones	5	Optativa
Circuits Electrònics de Potència	5	Optativa
Circuits Integrats i Sistemes de Radiofreqüència	5	Optativa
Com Crear una Carrera Professional	2.5	Optativa
Control Avançat de Sensors i Actuadors	5	Optativa
Control de Potència per a Sistemes d'Energies Renovables	5	Optativa
Creativitat i Pensament Crític	5	Optativa
Disseny Avançat de Sistemes Analògics	5	Optativa
Disseny d'Instrumentació Biomèdica	5	Optativa
Disseny de Plaques de Circuit Imprès	2.5	Optativa
Disseny de Sistemes Integrats Analògics i Mixtes	5	Optativa
Disseny Físic de Sistemes Integrats	5	Optativa
El Vehicle Connectat	2.5	Optativa
Electrònica per als Sistemes de Comunicacions	5	Optativa
Electrònica Programable	5	Optativa
Emc al Disseny Electrònic	5	Optativa
Enginyeria Cèl·lules Solars	5	Optativa
Enginyeria Financera: Aplicacions per a Projectes de Tecnologies de la Informació	2.5	Optativa
Fibres i Telecomunicacions	3	Optativa
Fonaments del Processat de Senyal en Temps Discret	2.5	Optativa
Fotònica de Microones	2.5	Optativa
Fotònica Integrada	3	Optativa
Gestió d'Energia en Sistemes Integrats i Distribuïts	5	Optativa
Gestió de Recursos Tecnològics	5	Optativa
Grans Conjunts de Dades Gnss: de la Percepció Remota a la Climatologia Espacial	3	Optativa
Infraestructura de Fibra Òptica per Xarxes 5G	2.5	Optativa

<b>Assignatures</b>	<b>crèdits ECTS</b>	<b>Tipus</b>
Instrumentació de Tecnologia Marina	5	Optativa
Introducció a l'Electrònica de Potència	2.5	Optativa
Introducció a la Recerca	15	Optativa
Introducció a les Tecnologies de Microelectrònica	5	Optativa
Introducció als Sistemes Electrònics Biomèdics	5	Optativa
Introducció i Fonaments del Grafè i els Nanotubs de Carboni	2.5	Optativa
Matlab: Fonaments i/o Aplicacions	5	Optativa
Mercats de Telecomunicació	5	Optativa
Modelat de Dispositius Electrònics	5	Optativa
Modelat, Simulació i Control de Sistemes Electrònics de Potència	5	Optativa
Optimització Convexa Aplicada	5	Optativa
Optoelectrònica i Tecnologia Fotovoltaica	3	Optativa
Processat i Inversió Lidar: Aplicacions a la Teledetecció de Paràmetres Físics	2.5	Optativa
Programació D'Aplicacions de Control en Arduino amb Matlab	2.5	Optativa
Projecte Interdisciplinari d'Innovació	5	Optativa
Seminari de Telecomunicacions i Electrònica	2.5	Optativa
Sensors, Instruments i Sistemes de Mesura	5	Optativa
Sistemes Basats en Microprocessadors	5	Optativa
Sistemes d'Instrumentació Electrònica per a Aplicacions Marines	5	Optativa
Sistemes d'Ultrasons. Instrumentació i Aplicacions	5	Optativa
Sistemes de Teledetecció amb Lidar	2.5	Optativa
Sistemes Electrònics per Internet de les Coses	5	Optativa
Sistemes Encastats per a Automoció	5	Optativa
Sistemes Fotònics en Telecomunicacions	3	Optativa
Sistemes Fotònics en Telecomunicacions: Lidar (Radar Làser)	3	Optativa
Sistemes Fotovoltaics	5	Optativa
Sistemes Intel·ligents Adaptatius	5	Optativa
Sistemes Microelectromecànics	5	Optativa
Tecnologies de Fabricació i Caracterització per Micro i Nano Dispositius	5	Optativa
Telecomunicacions per Fibra Òptica	5	Optativa
Teoria i Aplicacions de Control Automàtic	5	Optativa
Terra i Cosmos	5	Optativa
Tractament de Dades GPS i Galileo: des dels Fonaments Fins a la Navegació amb Alta Precisió	5	Optativa
<b>PROJECTE</b>		
Treball de Fi de Màster	30	Projecte