



# Guia docent

## 295201 - EQEL - Equips Electrònics

Última modificació: 27/05/2024

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria de Barcelona Est  
**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

**Curs:** 2024      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** ANGEL CUADRAS TOMAS - SPARTACUS GOMARIZ CASTRO

**Altres:**  
Primer quadrimestre:  
FRANCISCO JOSÉ CASELLAS BENEYTO - Grup: M11, Grup: M12  
ANGEL CUADRAS TOMAS - Grup: M11, Grup: M12  
SPARTACUS GOMARIZ CASTRO - Grup: M11, Grup: M12

Segon quadrimestre:  
FRANCISCO JOSÉ CASELLAS BENEYTO - Grup: T11, Grup: T12  
ANGEL CUADRAS TOMAS - Grup: T11, Grup: T12  
SPARTACUS GOMARIZ CASTRO - Grup: T11, Grup: T12  
FRANCESC XAVIER ROSET JUAN - Grup: T11

### CAPACITATS PRÈVIES

---

És convenient haver superat les assignatures dels nivells precedents

### METODOLOGIES DOCENTS

---

L'assignatura Equips Electrònics és una assignatura orientada a la pràctica de l'Enginyeria en Electrònica Industrial, mitjançant una aproximació a l'aprenentatge col·laboratiu basat en projectes (CPBL).

Així, els estudiants hauran de resoldre, al llarg del quadrimestre, un projecte d'Enginyeria consistent en la construcció del prototip d'un "equip electrònic", entenen aquest, com un conjunt ordenat i integrat de sistemes col·laboratius (no tots necessàriament electrònics) que satisfacin unes especificacions de disseny determinades (quadern de càrregues).

En concret, el projecte a desenvolupar consisteix en la realització d'un vehicle marí de superfície que respongui a determinades característiques operatives i funcionals recollides en el seu quadern de càrregues, les quals s'hauran de satisfer en base a una sèrie de sistemes i subsistemes interconnectats.

La validesa del disseny realitzat es comprovarà mitjançant un conjunt de proves de camp.

La forma de resoldre el projecte serà a base de grups col·laboratius informals (working groups) i coordinats, els quals constituïran un equip de projecte (project team). Cada working group resoldrà un dels blocs constitutius del prototip proposat, i aquest serà el prototip realitzat pel project team.

L'assignatura utilitzarà la metodologia expositiva participativa en sessió presencial de grup gran en un 10% (15 hores), les activitats dirigides en grup de treball a l'aula en un 30%, el treball en equip autònom en un 20%, i l'aprenentatge autònom en un 40%



## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al finalitzar l'assignatura l'estudiant haurà treballat els components de la competència general en Enginyeria i, per tant, serà capaç de:

1. Analitzar problemes oberts, complexos i, sovint, mal definits.
2. Reduir els problemes anteriors a problemes solubles tècnicament.
3. Estimar el resultat tot i contemplant un cert grau d'incertesa.
4. Dissenyar solucions creatives i innovadores.
5. Avaluar qualitat, limitacions, demandes i expectatives de la solució aportada.
6. Actuar amb eficàcia i eficiència per tal d'arribar a una solució en un temps determinat i emprant els recursos disponibles.

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	45,0	30.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Presentació i introducció de l'assignatura.

**Descripció:**

- 1.1. Capes i busos dels equips (comunicació, control, energia).
- 1.2. Equips multifísics. Integració.
- 1.3. Escalabilitat.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### 2. Models de vehicles marins.

**Descripció:**

- 2.1. Model cinemàtic de vehicles marins.
  - 2.1.1. Marcs de referència.
  - 2.1.2. Transformacions entre sistemes de referència.
  - 2.1.3. Angles d'Euler.
- 2.2. Dinàmica de vehicles marins.
  - 2.2.1. Forces hidrostàtiques. Pes i empenta. Centre de gravetat i flotabilitat.
  - 2.2.2. Forces i moments inercials. Equacions de Newton-Euler per a un cos rígid. Forces centrífugues i de Coriolis.
  - 2.2.3. Forces i moments hidrodinàmiques. Massa afegida. Forces viscoses.
  - 2.2.4. Forces i moments de propulsió. Superfícies de control.

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h



### 3. Sistema de navegació i control.

#### Descripció:

- 3.1. Principis dels sistemes de navegació
  - 3.1.1. Navegació costanera.
  - 3.1.2. Navegació per estima. Determinació rumb, velocitat i temps.
  - 3.1.3. Navegació astronòmica. Càlcul de la latitud i longitud.
- 3.2. Radionavegació per satèl·lit
  - 3.2.1. Sistemes de posicionament global (GPS)
  - 3.2.2. GPS diferencial
- 3.3. Dead Reckoning navegació.
  - 3.3.1. Sistemes de Navegació inercials. Giroscopis. Aceleromotres lineals.
  - 3.3.2. Doppler Velocity Logs (DVL)
- 3.4. Posicionament Acústic.
  - 3.4.1. Long Baseline (LBL), Short Baseline (SBL), Ultra Short Baseline (USBL).
  - 3.4.2. 3.4.2. GIB (GPS Intelligent buoys)
  - 3.4.3. 3.4.3. UWSN (Underwater Wireless Sensor Network)
  - 3.4.4. GIB (GPS Intelligent buoys)
  - 3.4.5. UWSN (Underwater Wireless Sensor Network)
- 3.5. Control guinyada i velocitat.
  - 3.5.1. Controls lineals. PID amb realimentació d'acceleració.
  - 3.5.2. Controls no lineals.
- 3.6. Control de trajectòries.
  - 3.6.1. Path-Following.
  - 3.6.2. Path tracking.
  - 3.6.3. Trajectory tracking

**Dedicació:** 3h

Grup gran/Teoria: 3h

### 4. Sistemes de comunicació i control de missió.

#### Descripció:

- 4.1. Sistemes electrònics de comunicació.
  - 4.1.1. L'espectre electromagnètic.
  - 4.1.2. Radioenllaços.
- 4.2. Servei de telefonia mòbil.
  - 4.2.1. GSM. GPRS.
  - 4.2.2. Sistemes satel·litals de comunicació personal. Iridium.
- 4.3. Sistemes de control de missió
  - 4.3.1. Sistema de guiat.
  - 4.3.2. Arquitectura deliberativa, reactiva i híbrida
  - 4.3.3. Interfícies gràfiques d'usuari.

**Dedicació:** 1h

Grup gran/Teoria: 1h

## 5. Sistemes d'energia.

### Descripció:

- 5.1. Acumulació d'energia.
  - 5.1.1. Tipus de Bateria.
  - 5.1.2. Característiques elèctriques de les bateries
- 5.2. Càrregues (sistema de propulsió)
  - 5.2.1. Motors
  - 5.2.2. Sistemes electrònics
- 5.3. Alimentació. Conversió DC / DC
- 5.4. Mesura del consum elèctric.
  - 5.4.1. Mesures passives.
  - 5.4.2. Mesures actives. Sondes Hall.

### Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

## 6. Integració d'equips.

### Descripció:

- 6.1. Unitat de control.
  - 6.1.1. Microcontroladors.
  - 6.1.2. PC-104.
  - 6.1.3. microPC.
- 6.2. Comunicació i Adquisició.
  - 6.2.1. Tipus de busos. PCI, PCMCIA, USB.
  - 6.2.2. Ports sèries, paral·lels. RS232. ECP
  - 6.2.3. Dispositius DAQ.
- 6.3. Monitorització de seguretat.
  - 6.3.1. Sensors d'estat intern. Humitat / inundació. temperatura
  - 6.3.2. Sistemes de detecció d'obstacles i evasió.

### Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

## 7. Proves de camp.

### Descripció:

- 7.1. Proves estàtiques.
- 7.2. Proves dinàmiques
  - 7.2.1. Planificació de la missió.
  - 7.2.2. Resolució de conflictes
- 7.3. Valoració de resultats

### Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

L'assignatura s'avaluarà de la forma següent, d'acord amb els procediments que s'especificaràn a l'inici del curs:

Un 25 % correspondrà a l'avaluació de l'avantprojecte.

Un 25 % correspondrà a l'avaluació de la memòria final.

Un 25 % correspondrà a la coavaluació de les proves estàtiques i dinàmiques. Els membres de cada grups avaluaran els resultats dels altres grups.

Un 25 % correspondrà a l'avaluació individual, fruit d'autoavaluacions i avaluació del seguiment de curs per part del professorat.

Per tant, a Equips Electrònics existeixen quatre proves avaluatòries completes, de pes un 25% cadascuna.

D'acord amb la normativa acadèmica específica de l'EEBE, apartats 2.2.b i 2.2.c, aquesta assignatura es considera de marcada metodologia d'avaluació continuada i, per tant, no està subjecta a reavaluació.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Fossen, Thor I. Marine control systems : guidance, navigation and control of ships, rigs and underwater vehicles. Trondheim: Marine Cybernetics, cop. 2002. ISBN 8292356002.

### Complementària:

- Fraden, Jacob. Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications [en línia]. 4th ed. New York [etc.]: Springer-Verlag, cop. 2010 [Consulta: 04/05/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=666935>. ISBN 9781441964663.