



## Guia docent 390215 - CSE - Circuits i Sistemes Electrònics

Última modificació: 30/05/2022

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Marcos Quílez Figuerola

**Altres:** ROBERTO ERNESTO SERRANO FINETTI  
MARCOS QUÍLEZ FIGUEROLA

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

**Específiques:**

1. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Transversals:**

2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

El curs combina les següents metodologies docents:

- Classe magistral participativa a les sessions de teoria (grup gran). En aquestes sessions, les explicacions del professor s'intercalen amb activitats d'aprenentatge actiu.

-Aprenentatge cooperatiu i treball en equip. Les pràctiques de laboratori es realitzen en equips de dos o tres estudiants, on cada membre de l'equip assumeix, de forma rotatòria, un rol i responsabilitats específiques. En les sessions d'aplicació, els estudiants també s'organitzen en petits grups per realitzar algunes de les tasques.

-Aprenentatge autònom. En les activitats planificades per a ser realitzades a fora de l'aula, els estudiants utilitzaran materials d'autoaprenentatge.

-Autoavaluació i avaluació entre companys d'alguns dels lliuraments.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu de l'assignatura és proporcionar a l'estudiant una visió general dels sistemes electrònics actuals i de les possibilitats d'aplicació que ofereixen en l'àmbit de l'enginyeria dels sistemes biològics.

Un cop superada l'assignatura l'estudiant serà capaç de:

- Explicar la relació entre informació, senyal i circuit electrònic.
- Explicar el concepte de magnitud contínua, magnitud discreta i la seva representació mitjançant senyals elèctrics analògics i digitals.
- Identificar els principals blocs que formen un sistema electrònic.
- Plantejar models circuitalment simples per descriure sistemes que continguin fonts de senyal, sensors, actuadors i blocs de processament del senyal.
- Analitzar els circuits esmentats en el punt anterior.
- Explicar la diferència entre els senyals i circuits electrònics analògics i digitals.
- Enumerar i explicar les funcions més habituals dels circuits analògics i digitals que intervenen en un sistema electrònic de mesura.
- Explicar les necessitats d'alimentació dels sistemes electrònics i realitzar càlculs bàsics de les potències necessàries.
- Enumerar diferents fonts d'alimentació adients per als sistemes electrònics i descriure'n les principals característiques.
- Implementar i utilitzar un sistema de mesura senzill utilitzant un sistema d'adquisició connectat a un ordinador personal, capaç de llegir entrades analògiques, entrades digitals i activar relés connectats a sortides digitals.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### Tema 2: Dispositius d'entrada i de sortida

#### Descripció:

2. Dispositius d'entrada i de sortida

2.1 Dispositius d'entrada

2.1.1 Descripció i modelització

2.1.2 Circuits bàsics per a dispositius d'entrada

2.2 Dispositius de sortida

2.2.1 Descripció i modelització

2.2.2 Circuits bàsics per a dispositius de sortida

#### Activitats vinculades:

Activitat 1: Sessions teòriques

Activitat 2: Sessions d'aplicació

Activitat 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes

Activitat 4: Proves d'avaluació individual

Activitat 5: Pràctiques de laboratori

#### Competències relacionades:

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

#### Dedicació: 46h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 27h



### Tema 3: Electrònica digital

**Descripció:**

- 3. Electrònica digital
- 3.1 Fonaments d'electrònica digital
- 3.2 Conversió A/D i conversió D/A

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1: Sessions teòriques
- Activitat 2: Sessions d'aplicació
- Activitat 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes
- Activitat 4: Proves d'avaluació individual
- Activitat 5: Pràctiques de laboratori

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 37h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 5h
- Aprenentatge autònom: 22h

### Tema 4: Electrònica analògica

**Descripció:**

- 4. Electrònica analògica
- 4.1 Condicionament de senyals analògics
- 4.2 Resposta freqüencial dels circuits analògics

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1: Sessions teòriques
- Activitat 2: Sessions d'aplicació
- Activitat 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes
- Activitat 4: Proves d'avaluació individual
- Activitat 5: Pràctiques de laboratori

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 36h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 4h
- Aprenentatge autònom: 22h



## Tema 5: Alimentació de sistemes electrònics

### Descripció:

- 5. Alimentació de sistemes electrònics
- 5.1 Potència i energia elèctrica
- 5.2 Característiques de l'alimentació dels sistemes electrònics
- 5.3 Fonts d'energia elèctrica
- 5.3.1 Alimentació amb bateries
- 5.3.2 Alimentació de la xarxa elèctrica
- 5.4 Dispositius i circuits d'alimentació

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions teòriques
- Activitat 2: Sessions d'aplicació
- Activitat 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes
- Activitat 4: Proves d'avaluació individual

### Competències relacionades:

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

### Dedicació: 21h

- Grup gran/Teoria: 5h
- Grup petit/Laboratori: 3h
- Aprenentatge autònom: 13h

## Tema 1: Introducció als sistemes electrònics

### Descripció:

- 1. Introducció als sistemes electrònics
- 1.1 Sistemes electrònics, informació i senyals
- 1.2 Estructura d'un sistema electrònic
- 1.3 Descripció i modelització de sistemes
- 1.3.1 Components bàsics
- 1.3.2 Elements circuitalment ideals

### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions teòriques
- Activitat 2: Sessions d'aplicació
- Activitat 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes
- Activitat 4: Proves d'avaluació individual
- Activitat 5: Pràctiques de laboratori

### Competències relacionades:

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

### Dedicació: 10h

- Grup gran/Teoria: 3h
- Grup petit/Laboratori: 1h
- Aprenentatge autònom: 6h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: Sessions teòriques

**Descripció:**

El professorat exposa els objectius d'aprenentatge i els conceptes bàsics de la matèria. A l'exposició del professor s'hi intercalen exercicis i d'altres activitats d'aprenentatge actiu.

**Material:**

- Presentacions de classe
- Col·lecció d'exercicis disponible a Atenea
- Bibliografia

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 72h

Grup gran/Teoria: 36h

Aprenentatge autònom: 36h

### ACTIVITAT 2: Sessions d'aplicació

**Descripció:**

Aquestes sessions estan orientades a la proposta, resolució i discussió en grup d'exercicis i problemes que mostrin com aplicar els conceptes explicats a les sessions de teoria a la resolució de casos pràctics simplificats.

**Objectius específics:**

Modelar circuitalment sistemes i circuits electrònics habituals en aplicacions per a l'àmbit de l'enginyeria de sistemes biològics. Analitzar els circuits esmentats i interpretar la informació dels resultats obtinguts.

**Material:**

Apunts de classe.  
Documentació publicada a ATENEA.

**Lliurament:**

Els estudiants lliuraran alguns dels exercicis realitzats. L'avaluació d'aquesta activitat s'inclou a la nota N3 descrita a l'apartat "Sistema de qualificació" d'aquest document.

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 24h

Grup petit/Laboratori: 12h

Aprenentatge autònom: 12h



### ACTIVITAT 3: Resolució no presencial d'exercicis i problemes

**Descripció:**

Setmanalment es proposarà un conjunt d'exercicis que hauran de ser lliurats en el termini d'una setmana.

**Objectius específics:**

Consolidar els conceptes exposats a les sessions de teoria.

**Material:**

Col·lecció d'exercicis disponible a ATENEA.

Exercicis plantejats durant el curs.

**Lliurament:**

Cada setmana, els estudiants hauran de lliurar resolts els exercicis proposats la setmana anterior.

L'avaluació d'aquesta activitat s'inclou a la nota N3 descrita a l'apartat "Sistema de qualificació" d'aquest document.

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 34h

Aprenentatge autònom: 34h

### ACTIVITAT 4: Proves d'avaluació individual

**Descripció:**

Els estudiants resoldran individualment dues proves escrites, una a mig quadrimestre i una altra al final de quadrimestre.

**Objectius específics:**

Avaluar els coneixements i habilitats adquirits a les sessions teòriques i a les sessions d'aplicació.

**Material:**

Enunciat de la prova i calculadora.

**Lliurament:**

Els alumnes hauran de lliurar la resolució detallada i raonada de les preguntes de l'enunciat de la prova.

El professor corregirà i avaluarà cadascuna de les dues proves. La prova tindrà un pes del 25% i la segona del 35%.

**Competències relacionades:**

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

**Dedicació:** 4h

Grup gran/Teoria: 4h



## ACTIVITAT 5: Pràctiques de laboratori

### Descripció:

Les pràctiques consten de 4 sessions de laboratori. Durant aquestes sessions els estudiants avançaran en la definició, disseny i implementació d'un sistema d'adquisició de dades que permeti monitoritzar i enregistrar un experiment o un procés industrial. Concretament utilitzaran un sistema d'adquisició que permeti adquirir senyals de sensors analògics, senyals digitals de sensors dels tipus on/off i activar sortides digitals per accionar relés. Les pràctiques es realitzaran al laboratori de física de l'ESAB.

### Objectius específics:

Aprendre com aplicar un sistema electrònic de mesura per a monitoritzar experiments o processos en l'àmbit de l'enginyeria de sistemes biològics.

Utilitzar correctament el material de laboratori

Adquirir i analitzar correctament les dades experimentals

Muntar i comprovar experimentalment el funcionament dels circuits de mesura estudiats a les sessions de teoria.

### Material:

Guions de pràctiques disponibles a Atenea

Instruments de mesura bàsics

Sistema d'adquisició de dades

### Lliurament:

Per a cada sessió, els estudiants mostraran al professor els resultats obtinguts i lliuraran un informe que reculli les evidències de la feina realitzada. L'avaluació d'aquesta activitat s'inclou a la nota N4 descrita a l'apartat "Sistema de qualificació" d'aquest document.

### Competències relacionades:

CE-SB-21.3. Fonaments i aplicacions dels circuits electrònics analògics i digitals.

04 COE N2. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

### Dedicació: 16h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final de l'assignatura (Nfinal) es calcula com la suma ponderada de les següents notes parcials.

N1: nota de la primera prova d'avaluació individual, amb un pes del 35 % de la nota final.

N2: nota de la segona prova d'avaluació individual, amb un pes del 35 % de la nota final.

N3: qualificació dels exercicis de les sessions d'aplicació (activitat 2) i dels exercicis no presencials de l'activitat 3. 20 % de la nota final.

N4: nota de les pràctiques de laboratori, amb un pes del 10 % de la nota final.

$$N_{\text{final}} = 0,35 N1 + 0,35 N2 + 0,20 N3 + 0,10 N4$$



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Blackburn, James A. Modern instrumentation for scientists and engineers. New York ; Barcelona [etc.]: Springer, 2001. ISBN 9780387950563.
- Pallás Areny, Ramón. Adquisición y distribución de señales. Barcelona: Marcombo. Boixareu, 1993. ISBN 8426709184.
- Irwin, J. David. Análisis básico de circuitos en ingeniería. 6ª ed. México [etc.]: Limusa Wiley, 2003. ISBN 9681862953.
- Hayt, William Hart; Kemmerly, Jack E.; Durbin, Steven M. Análisis de circuitos en ingeniería [en línia]. 7ª ed. México D.F. [etc.]: McGraw Hill, 2007 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=8725](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=8725). ISBN 9701061071.

### Complementària:

- Storey, Neil. Electronics : a systems approach. 3rd ed. Edimburgh: Pearson Education, 2006. ISBN 0131293966.
- Bugg, David Vernon. Electronics : circuits, amplifiers and gates. 2nd ed. Boca Raton [etc.]: CRC Press Taylor & Francis Group, 2006. ISBN 9780750310376.