



## Guia docent 220023 - CEL - Circuits Electrònics

Última modificació: 22/04/2021

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa  
**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).  
GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2021      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** David González Diez,

**Altres:** Antonio Miguel López Martínez  
Suñe Socias, Victor Manuel  
Juan Antonio Gallardo

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Teoria de circuits, diagrames de Bode, transformada de Laplace, transformada de Fourier, regim transitori de circuits elèctrics, funcions de transferència i anàlisi de circuits elèctrics.

### REQUISITS

---

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

---

**Específiques:**

1. GrETA/GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els elements fonamentals dels diversos tipus d'aeronaus; els elements funcionals del sistema de navegació aèria i les instal·lacions elèctriques i electròniques associades; els fonaments del disseny i construcció d'aeroports i els seus diversos elements

### METODOLOGIES DOCENTS

---

La metodologia de treball combina tres activitats:

1. Les classes teòriques presentades pels professors.
2. Les pràctiques de laboratori.
3. Desenvolupament d'un projecte exposat a classe.

### OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

---

Introduir els components electrònics bàsics i assentar els fonaments del processament analògic i digital del senyal. Aquest coneixements són necessaris per abordar l'estudi del sensors i equips de comunicació de l'avió en assignatures posteriors.



## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	14,0	9.33
Hores grup gran	46,0	30.67
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### MÒDUL 1: Dispositius electrònics bàsics

**Descripció:**

- 1.1 Díode. Corba característica. Aplicació: font d'alimentació.
- 1.2 Transistors BJT i MOSFET. Corbes característiques. Aplicació: commutació

**Objectius específics:**

Introduir dos dispositius semiconductors fonamentals de l'electrònica analògica, que trobarem com part fonamental dintre de les aplicacions no-lineals del amplificador operacional.

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5

**Dedicació:** 17h

- Grup gran/Teoria: 6h
- Grup petit/Laboratori: 1h
- Aprenentatge autònom: 10h

### MÒDUL 2: Amplificador Operacional: Aplicacions lineals i no-lineals

**Descripció:**

- 2.1 Aplicacions lineals. Filtres actius.
- 2.2 Aplicacions no-lineals.

**Objectius específics:**

Es presenten les estructures bàsiques del amplificador operacional i les seves limitacions. Introduint el concepte de resposta en freqüència. Es presenten els filtres actius i finalment Es consideren les aplicacions no lineals de l'OPAM.

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5

**Dedicació:** 27h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup mitjà/Pràctiques: 2h
- Aprenentatge autònom: 15h



### MÒDUL 3: Electrònica Digital

**Descripció:**

- 3.1 Blocs combinacionals bàsics.
- 3.2 Dispositius lògics programables. VHDL.
- 3.3 Sistemes combinacionals.

**Objectius específics:**

Oferir a l'alumne els coneixements necessaris para analitzar i sintetitzar funcions lògiques combinacionals i sintetitzar funcions lògiques seqüencials.

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5

**Dedicació:** 28h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 3h
- Aprenentatge autònom: 15h

### MÒDUL 4: Introducció als microprocessadors

**Descripció:**

- 4.1 Arquitectures: Arquitectura Von Newman.
- 4.2 Registres i conceptes bàsics.
- 4.3 Connexionat amb la perifèria. Entrades i sortides analògiques i digitals.
- 4.4 Microcontroladors.

**Objectius específics:**

Introduir als estudiants en l'ús dels microcontroladors.

**Activitats vinculades:**

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5

**Dedicació:** 46h

- Grup gran/Teoria: 12h
- Grup petit/Laboratori: 4h
- Aprenentatge autònom: 30h



## MÒDUL 5: Electrònica de potència

### Descripció:

- 5.1 Fonts commutades.
- 5.2 Convertidors DC/AC.

### Objectius específics:

Introduir alguns temes importants de l'electrònica de potència relacionat amb l'aeronàutica.

### Activitats vinculades:

- Activitat 1
- Activitat 2
- Activitat 3
- Activitat 4
- Activitat 5

### Dedicació: 32h

- Grup gran/Teoria: 8h
- Grup petit/Laboratori: 4h
- Aprenentatge autònom: 20h

## ACTIVITATS

### ACTIVITAT 1: TEORIA I PROBLEMES

#### Descripció:

Teoria: Introduir els conceptes i exemples necessaris en cada tema per fer arribar als estudiants tot el contingut necessari per cobrir els objectius plantejats en l'assignatura. A més, resolució i propostes de problemes relacionats amb els continguts plantejats en la classe de teoria

#### Material:

Bibliografia bàsica, bibliografia complementària, material penjat en ATENEA.

#### Dedicació: 52h

- Grup gran/Teoria: 42h
- Aprenentatge autònom: 10h



## ACTIVITAT 2: LABORATORI

### Descripció:

Laboratoris:

Pràctica 1: Introducció al LT-SPIICE. Aplicació amb díodes. Rectificadors de mitja ona i ona complerta.

Pràctica 2: Aplicacions amb amplificadors operacionals. Disseny d'un circuit analògic.

Pràctica 3: Introducció a la lògica programable. Implementació d'un sistema seqüencial.

Pràctica 4: Disseny i implantació d'una font commutada.

### Material:

Bibliografia bàsica, bibliografia complementària, material penjat en ATENEA.

### Lliurament:

Els equips de pràctica estaran constituïts per dos estudiants i la nota de cada pràctica estarà dividida en tres parts: l'estudi previ, el desenvolupament en el laboratori, i l'informe. La data de lliurament de l'informe serà sempre abans del següent laboratori.

**Dedicació:** 16h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

## ACTIVITAT 3: EXAMEN PARCIAL

### Descripció:

Examen parcial

### Objectius específics:

Avaluar el coneixement dels objectius assimilats fins avui de l'examen parcial.

### Material:

Bibliografia bàsica, bibliografia complementària, material penjat en ATENEA.

### Lliurament:

L'examen parcial serà escrit i individual.

**Dedicació:** 22h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 20h



#### ACTIVITAT 4: PROJECTE

**Descripció:**

Projecte:

Desenvolupament d'una aplicació basada en un microcontrolador: Informe escrit, muntatge i funcionament dels projectes plantejats a classe.

**Objectius específics:**

Avaluar la creativitat dels estudiants, la seva capacitat de treballar en equip, els coneixements teòrics i pràctics adquirits, la redacció del projecte, i la defensa del treball. Es valorarà la cerca actualitzada de la informació.

**Material:**

Bibliografia bàsica, bibliografia complementària, material penjat en ATENEA.

**Lliurament:**

L'equip del projecte coincidirà ho formaran els mateixos estudiants que formen els equips de laboratori (dos estudiants). La presentació del projecte serà oral, la data serà l'última setmana de classe, i el tribunal avaluador estarà format pels professors de l'assignatura.

**Dedicació:** 33h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 25h

#### ACTIVITAT 5: EXAMEN FINAL

**Descripció:**

Examen final

**Objectius específics:**

Avaluar tots els objectius plantejats en aquesta assignatura.

**Material:**

Tota la bibliografia recomanada en l'assignatura, els problemes proposats en classe, i el material addicional penjat en ATENEA.

**Lliurament:**

L'examen final serà escrit i individual.

**Dedicació:** 27h

Grup gran/Teoria: 2h

Aprenentatge autònom: 25h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Ponderació del sistema d'avaluació:

Primer Examen 35 %

Laboratoris 15 %

Projecte 20 %

Segon Examen 30 %

L'assignatura contempla la reconducció de resultats no satisfactoris del primer examen d'acord al següent procediment. El dia de l'examen final hi haurà un examen amb un valor de 2 punts. La qualificació obtinguda se sumarà a la de l'examen parcial. Tothom es pot presentar voluntàriament a aquesta prova de reconducció. La nota màxima de l'assignatura es de 10.



## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Margolis, Michael. Arduino cookbook. Farnham: O'Reilly, 2011. ISBN 9781449313876.
- Mancini, R.; Carter, B. Op amps for everyone [en línia]. 3rd ed. Newnes/Elsevier, 2009 [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781856175050>. ISBN 9781856175050.
- Coughlin, R. F.; Driscoll, F. F. Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. 5ª ed. México: Prentice Hall, 1999. ISBN 9701702670.
- Floyd, T. L. Fundamentos de sistemas digitales [en línia]. 9ª ed. Madrid: Prentice Hall, 2006 [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6120](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6120). ISBN 9788483220856.
- Wakerly, J. F. Digital design: principles and practices. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006. ISBN 0131863894.

### Complementària:

- Rashid, M. H. Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones [en línia]. 3ª ed. México: Prentice Hall, 2004 [Consulta: 19/05/2020]. Disponible a: [http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=6191](http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6191). ISBN 9702605326.
- Franco, S. Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos. México: McGraw-Hill, 2005. ISBN 9701045955.
- Brown, S. D.; Vranesic, Z. Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL. 2ª ed. México: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701056094.