



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**FONAMENTS D'ENGINYERIA  
ELECTRÒNICA**

Coordinació: SAIZ VELA, ALBERT

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	FONAMENTS D'ENGINYERIA ELECTRÒNICA			
<b>Codi</b>	102334			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria Química	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria en Organització Industrial i Logística	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Igualada	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Nombre de crèdits</b>	1	2	3
	<b>Nombre de grups</b>	3	2	1
<b>Coordinació</b>	SAIZ VELA, ALBERT			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	<p>30 hores classe virtual / on-line (Teoria) + 45 hores de treball autònom                  20 hores classe presencial (Praula) + 30 hores de treball autònom                  10 hores classe presencial (Pralab) + 15 hores de treball autònom</p> <p>TOTAL --&gt; 6 crèdits ECTS (60h de classe virtual/presencial + 90h de treball autònom)</p>			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català Algun material docent pot estar en Castellà i/o Anglès			
<b>Distribució de crèdits</b>	3 crèdits (Teoria) + 2 crèdits (Praula) + 1 crèdit (Pralab)			
	Teoria --> Classe de Teoria			
	Praula --> Classe de Problemes / Pràctiques d'aula Pralab --> Pràctiques al laboratori			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
SAIZ VELA, ALBERT	albert.saiz@udl.cat	10	

## Informació complementària de l'assignatura

Es podran trobar materials didàctics al Campus Virtual: <http://cv.udl.cat>

La utilització del Campus Virtual és fonamental per accedir als recursos de l'assignatura, a les notificacions sobre les dates de lliurament d'exercicis, lliurament de pràctiques i proves d'avaluació.

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori UdL
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos  
Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

Per al Campus Universitari d'Igualada es farà un servei específic.

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a: <http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

Un cop cursada i aprovada l'assignatura, l'alumnat hauria de ser capaç de:

- Utilitzar la nomenclatura i el llenguatge tècnic en la descripció del comportament elèctric dels components i sistemes electrònics.
- Reconèixer les propietats i paràmetres bàsics dels senyals elementals que s'utilitzen en els circuits electrònics i gestionar les seves unitats.
- Reconèixer la funció, característiques bàsiques i models dels components electrònics actius (díode, transistor bipolar i unipolar) en un circuit electrònic
- Identificar el diagrama de blocs de sistemes electrònics senzills.
- Identificar i distingir el model i les propietats bàsiques dels amplificadors i utilitzar amplificadors operacionals ideals per a la seva implementació.
- Enumerar i definir les característiques principals dels blocs funcionals que componen un sistema electrònic bàsic (amplificador, comparador, atenuador, font d'alimentació, ADC, DAC, etc).
- Analitzar, implementar i dissenyar circuits analògics, circuits digitals combinacionals i circuits digitals seqüencials simples. Muntar circuits electrònics i comprovar el seu funcionament. Desenvolupar un sistema simple basat en un microcontrolador.
- Gestionar la informació, identificar/localitzar i accedir/usar les eines de cerca d'informació, organitzar la informació i fer-ne un bon ús
- Redactar informes en relació als coneixements apresos gestionant de manera correcta el temps i les fonts d'informació per assolir els objectius d'aprenentatge .
- Utilitzar de la terminologia científica de la matèria en anglès.

## Competències

### Competències Específiques

CE11. Conceptualitzar els fonaments de l'electrònica.

### Competències Transversals

CT2. Desenvolupar el domini significatiu d'una llengua estrangera, especialment de l'anglès.

CT3. Implementar noves tecnologies i tecnologies de la informació i la comunicació.

CT4. Aplicar coneixements bàsics d'emprenedoria i dels entorns professionals.

CT5. Aplicar nocions essencials de pensament científic

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### T1 Introducció als sistemes electrònics

- Conceptes bàsics de l'electrònica i evolució històrica
- Components actius/passius d'un sistema electrònic
- Sistemes analògics, digitals i mixtes (A/D, D/A): circuits i aplicacions
- Implementació de sistemes electrònics: circuits integrats i plaques de circuit imprès (PCBs)
- Integració de sistemes electrònics: sistemes encastats i altres

### T2 Fonaments d'electrònica digital

- Informació digital i codificació
- Portes lògiques, famílies lògiques i tecnologies digitals
- Àlgebra de Boole i simplificació de funcions lògiques
- Sistemes combinacionals i seqüencials
- Conversió A/D i D/A
- Microcontroladors: interfícies d'E/S, sensors, actuadors i displays

### T3 Fonaments d'electrònica analògica

- L'amplificador operacional
- Realimentació
- Circuits amplificadors
- Circuits comparadors
- Circuits Oscil·ladors

### T4 Dispositius semiconductors

- Semiconductors
- Díodes
  - Principis de la unió PN. Polarització directa / inversa.
  - Tipus de díodes i Circuits amb díodes.
  - Fonts d'alimentació basades en l'ús de díodes: rectificació i filtratge
- Transistors bipolars
  - Polarització i característiques.
  - Funcionament i circuits bàsics. Aplicacions.
  - Fototransistors i optoacobladors.
- Transistors d'efecte de camp (J-FET i MOSFET)
  - Polarització i característiques.
  - Funcionament i circuits bàsics. Aplicacions.

**Projecte integrador:** Projecte conjunt entre 3 assignatures de 2n curs dels graus GEM/GEOIL: Mecànica de Fluids, Automatització Industrial i Fonaments d'Enginyeria Electrònica.

## Eixos metodològics de l'assignatura

La metodologia docent es divideix en cinc estratègies diferents en funció de les activitats d'ensenyament-aprenentatge a realitzar:

**Classe magistral / Sessions expositives participatives:** Sessions on el procés d'aprenentatge està centrat en l'exposició oral per part del professor sobre els continguts de l'assignatura. L'exposició es realitza utilitzant la pissarra i/o recursos informàtics. Quan es facin servir transparències, prèviament estaran disponibles al campus virtual de la UdL. S'introduiran activitats de curta durada per fomentar el debat i la participació de l'alumnat.

**Resolució de problemes:** Sessions relacionades amb resolució d'exercicis i/o realització de treballs on el procés d'aprenentatge està centrat en l'alumnat. Es planteja un problema o exercici i l'alumnat s'encarrega de solucionar-lo mitjançant l'aplicació de rutines, fórmules, l'aplicació de procediments i/o la realització de simulacions. L'alumnat realitzarà aquests encàrrecs tant de manera individual com en equip. Per a les activitats en grup, es faran servir estratègies per fomentar el treball cooperatiu.

**Sessions pràctiques:** Aquestes sessions es realitzaran a l'aula d'informàtica i al laboratori de l'assignatura en relació a les activitats de simulació i/o implementació de les activitats pràctiques de l'assignatura al laboratori.

**Projecte integrador:** al projecte integrador del 2n curs 2n semestre hi participen les següents assignatures: Mecànica de Fluids, Automatització Industrial i Fonaments d'Enginyeria Electrònica. El coordinador del projecte integrador farà el seguiment de les tasques encomanades en el guió que es facilitarà a l'inici del semestre. Es matricularan totes les assignatures del projecte alhora. Si ja s'ha superat més del 50% de les assignatures que formen part del projecte, es podrà optar a realitzar un treball equivalent per assignatura.

Per dur a terme la implementació de la metodologia descrita s'utilitzarà un sistema d'aprenentatge híbrid (blended learning) o semi-presencial on les activitats de TEORIA s'impartiran de forma virtual (online) i les activitats tipus PRAULA i PRALAB s'impartiran de forma presencial.

**Nota:** Degut a la situació de la pandèmia actual s'ha planificat el curs 20/21 de forma 50% presencial, 50% virtual i exàmens presencials. Degut a la naturalesa del virus és possible que és produeixin rebrots importants que limitin la mobilitat de les persones (en tot el territori o en zones concrets). Per aquest motiu la planificació i la metodologia docent del curs 20/21 és susceptible a modificacions condicionades per l'evolució de la pandèmia.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Continguts	Metodologia	Presencia - Virtual (50%-50%)	Treball autònom
1-2-3	T1,T2	Sessió expositiva / Problemes	12h	18h
4	T2	Sessió expositiva + <b>Pràctica 1</b>	4h	6h
5	T2	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
6	T3	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
7	T3	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
8	T3	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 2</b>	4h	6h
9	Examen 1r parcial		2h	3h
10	T4	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
11	T4	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 3</b>	4h	6h
12	T4	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
13	T4	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 4</b>	4h	6h
14	T4	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 5</b>	4h	6h
15	T4	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
16	Examen 2n parcial		2h	3h

**TOTAL hores presencials/ virtuals --> 60h ( 30h presencials - 30h virtuals / TOTAL hores treball autònom --> 90h**

## Sistema d'avaluació

El procés d'avaluació de l'assignatura segueix el sistema d'**avaluació contínua** i constarà de les següents activitats:

- **EX1** Examen (teoria i problemes) 1er parcial (Pes en l'avaluació final -->20%) (2h de durada)
- **EX2** Examen (teoria i problemes) 2on parcial (Pes en l'avaluació final -->45%) (2h de durada)
- **LAB** Pràctiques avaluable / Informes de laboratori (Pes en l'avaluació final -->10%)
- **PRO** Resolució de qüestionaris a classe, problemes/exercicis de simulació via campus virtual, tests,

treballs a entregar en data determinada, etc... (Pes en l'avaluació final -->10%)

- **PI** Projecte Integrador o **TE** Treball equivalent (Pes en l'avaluació final -->15%)

La Qualificació FINAL de l'assignatura ve determinada per la següent fórmula:

$$\text{Qualificació FINAL} = 0,20 \times \text{EX1} + 0,45 \times \text{EX2} + 0,10 \times \text{PRO} + 0,10 \times \text{LAB} + 0,15 \times (\text{PI o TE})$$

- Per tal que la nota dels exàmens **EX1** i **EX2** siguin inclosa en la fórmula de la Qualificació FINAL **cal que la nota mínima obtinguda en cadascun dels exàmens sigui  $\geq 4$**  (major o igual que 4).
- La realització de les pràctiques és obligatòria (cal haver realitzat com a mínim el 80% de les pràctiques per aprovar l'assignatura. En cas contrari la Qualificació FINAL serà NP- No presentat).
- La realització del **PI o TE** és obligatòria. En cas contrari la Qualificació FINAL serà NP- No presentat).
- Els i les alumnes tenen dret a recuperar qualsevol activitat d'avaluació igual o superior al 30% de la nota final en una assignatura o matèria, exceptuant-ne les pràctiques de l'assignatura, si s'escauen (segons la normativa d'avaluació i qualificació de la UdL). És a dir, si un alumne suspèn (nota < 5, menor que 5) l'examen **EX2** té dret a recuperar-lo (si vol) durant el període d'avaluació de Recuperació.
- En cap cas es podran presentar en el període d'avaluació de Recuperació cap tipus d'activitat **PRO, LAB** i/o **PI o TE** per tal d'ésser avaluada en aquest període.
- L'assignatura queda aprovada quan Qualificació FINAL  $\geq 5$  (major o igual que 5).

## Bibliografia i recursos d'informació

- Storey, Neil, "Electronics: a systems approach", 4a edició. Edimburgh. Pearson Education, 2009.
- Floyd, Thomas L., "Fundamentos de sistemas digitales", 9a edició. Prentice Hall, 2006.
- Wakerly, John F. "Diseño digital : principios y prácticas", 3a edició. México. Pearson Educación, 2001.
- Malvino, Albert; Bates, David J., "Principios de electrónica", 7a edició. Madrid: McGraw-Hill, 2007.
- Coughlin, Robert F.; Driscoll, Frederick F, "Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales", 3a edicin. México. Prentice-hall Hispano Americana, 1999.
- A.S. Sedra, K.C. Smith, "Circuitos microelectrónicos", 5a edició, Oxford University Press, 2006.
- Allan R. Hambley, "Electrónica", Pearson Educación, 2001.
- R. Boylestad, Louis Nashelsky, " Electrónica: teoría de circuitos", 11a edició, Addison-Wesley, 2018