



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**FONAMENTS D'ENGINYERIA  
ELECTRÒNICA**

Coordinació: GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	FONAMENTS D'ENGINYERIA ELECTRÒNICA			
<b>Codi</b>	102114			
<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 de l'Energia i Sostenibilitat	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial (R 2014)	1	COMPLEMENTES DE FORMACIÓ	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Mecànica	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	3		3
	<b>Nombre de grups</b>	6		3
<b>Coordinació</b>	GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<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 20% Castellà 80%			
<b>Distribució de crèdits</b>	60h de classe presencial 90h de treball autònom			
	1 ECTS = 10h de classe presencial + 15 h de treball autònom			
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Dimarts de 11:00 a 13:00 h / Despatx 2.18 entrada pel 2.19 Dimarts de 19:00 a 21:00 h / Despatx 2.18 entrada pel 2.19			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO	juanantonio.garriga@udl.cat	9	
RIBO PABLO, JOSE	jose.ribo@udl.cat	6	
URRECHO TORRES, JOSÉ MIGUEL	josemiguel.urrecho@udl.cat	12	

## Informació complementària de l'assignatura

CONEIXEMENTS PREVIS REQUERITS PER PODER SEGUIR AMB NORMALITAT L'ASSIGNATURA:

CONEIXEMENT	ASSIGNATURA
Fonaments d'Anàlisi de circuits	Fonaments d'Enginyeria Elèctrica

Les recomanacions que es aconsellen seguir per assolir amb èxit els objectius plantejats en l'assignatura són les següents:

- Realització de totes les activitats, tant individuals com de grup, proposades a la guia d'aprenentatge.
- Seguir amb atenció les classes expositives recollint de forma escrita les explicacions més rellevants sobre conceptes i anàlisi que el professor realitzi. Les anotacions escrites preses durant el seguiment de la classe expositiva i la consulta de la bibliografia recomanada seran la clau per a un correcte aprenentatge de l'assignatura.
- Apuntar en un full, a manera de resum i cada setmana, els conceptes, mètodes de anàlisi o fórmules més importants que s'hagin estudiat.
- Consultar la bibliografia recomanada per aclarir o complementar les anotacions sobre els diferents conceptes impartits en les classes expositives.
- Assistir de forma periòdica, a les tutories per dissipar els possibles dubtes sobre els conceptes teòrics més importants o sobre les solucions d'exercicis realitzats per l'alumne.

### Assignatura / matèria en el conjunt del pla d'estudis

Aquesta assignatura està estretament vinculada a l'assignatura de Fonaments d'Enginyeria Elèctrica, sent imprescindible els coneixements sobre tècniques d'anàlisi de circuits impartits en aquesta assignatura, per assolir amb èxit els objectius d'aprenentatge plantejats en l'assignatura de Fonaments d'Enginyeria Electrònica.

Cal destacar que els aprenentatges adquirits pels estudiants en aquesta assignatura són imprescindibles per a cursar amb èxit altres assignatures de semestres posteriors, com: Electrònica digital, Electrònica Analògica, Electrònica de Potència, etc.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### Objectius:

- 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 i propietats bàsiques dels components electrònics passius (Resistència, condensador i bobina).
- 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).

## Competències

### Competències Transversals de la titulació

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.
- **EPS7.** Capacitat de treballar en situacions de falta d'informació i/o sota pressió.

### Competències específiques de la titulació

- **GEEIA11.** Coneixements dels fonaments de l'electrònica.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Tema 1: Introducció a l'Electrònica

- 1.1. Conceptes bàsics d'Electrònica
- 1.2. Components passius i actius
- 1.3. Anàlisi bàsic de circuits
- 1.4. Anàlisi bàsic de circuits usant PSPICE

### Tema 2: Fonaments dels semiconductor

- 2.1. Estructura i propietats dels semiconductors
- 2.2. Corrents en semiconductors

### Tema 3: Dispositius semiconductor

- 3.1. El díode. Fonaments i tipus

- 3.2. El transistor unipolar i bipolar
- 3.3. Altres dispositius semiconductors

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats presencials es divideixen en tres parts: classes magistrals, resolució de problemes i pràctiques.

- **Classes magistrals:** A les classes magistrals s'exposen els continguts de l'assignatura de forma oral per part d'un professor o professora sense la participació activa de l'alumnat.
- **Resolució de problemes:** En l'activitat de resolució de problemes, el professorat presenta una qüestió complexa que l'alumnat ha de resoldre, ja sigui treballant individualment, o en equip.
- **Pràctiques:** Permeten aplicar i configurar, a nivell pràctic, la teoria d'un àmbit de coneixement en un context concret. Abans d'accedir al laboratori, l'alumne haurà de haver analitzat i simulat prèviament els circuits a muntar i mostrar un pre-informe.

Les classes de problemes i les pràctiques s'impartiran en grups reduïts d'estudiants. El fet de tenir grups menys nombrosos d'alumnes, afavoreix el diàleg i la participació dels mateixos.

Les activitats no presencials es divideixen en dues parts: reforçar els seus coneixements de manera autònoma prenent com a base el material didàctic facilitat o recomanat pel professor, i l'elaboració d'informes sobre el desenvolupament de les pràctiques.

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

- Bata laboratori blava UdL unisex
- 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/>

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>

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Semana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores Treball autònom
1-2	Classe magistral Problemes	Tema1	8 h	12 h
3	Classe magistral Simulacio	Tema 1	4 h	6 h
4-5	Classe magistral Pràcticas	Tema 2	8 h	12 h
6	Classe magistral Problemes	Tema 2	4 h	6 h
7-8	Classe magistral Pràctiques	Tema 2	8 h	12 h
9	Proba escrita Lliurament de pràctiques	Tema 1 a Tema 2 Pràctiques	2 h	
10-11	Classe magistral Problemes	Tema 3	8 h	12 h
12	Classe magistral Simulacio	Tema 3	4 h	6 h
13-14	Classe magistral Pràctiques	Tema 3	8 h	12 h
15	Classe magistral Problemes	Tema 3	4 h	6 h
16	Proba escrita Lliurament de pràctiques	Tema 3 Pràctiques	2 h	

Durant les primeres setmanes del curs es desenvolupen les classes de teoria i problemes del primer tema, i posteriorment (aproximadament a la 3a setmana) s'iniciaran les sessions de pràctiques al laboratori corresponents

al tema desenvolupat.

Aquest pla de desenvolupament s'efectua al llarg del curs, així doncs, les pràctiques al laboratori es realitzaran un cop adquirits els coneixements per dur-les a terme.

Els corresponents informes de pràctiques es lliuraran com a data límit el mateix dia establert per a la realització de l'examen parcial, havent de contenir els resultats teòrics, els simulats i els obtinguts al laboratori, de les pràctiques fetes fins a la data.

## Sistema d'avaluació

Per aprovar l'assignatura cal aprovar les pràctiques.

Teoria (Exàmens) 70%, la nota mínima en cada examen per poder fer mitja serà de 4 sobre 10. Nota mínima de teoria per aprovar l'assignatura 5.

Pràctiques (Assistència + Informes) 20%, els informes hauran de contenir les anàlisis corresponents de la pràctica, la simulació i les dades empírics obtinguts.

Treball no presencial (Col·lecció de problemes resolts) 10%

### INSTRUCCIONS PER AL CORRECTE DESENVOLUPAMENT DE L'EXAMEN

Presentar el D.N.I. / Passaport en l'examen.

Seguir en tot moment les indicacions del professor en les assignacions dels seients a ocupar.

Deixar obligatòriament sempre visible sobre la taula el DNI / Passaport, els estris d'escriure i el possible material autoritzat per fer la prova.

Deixar les carpetes, bosses i / o motxilles on el professor indiqui.

Els telèfons mòbils o qualsevol aparell de telecomunicacions han d'estar desconnectats i guardats en les bosses o motxilles. L'ús d'aquests aparells i de algun altre material no autoritzat està rigorosament prohibit. En el cas que es detecti que un estudiant ho té activat, serà expulsat de l'examen amb les conseqüències que se'n derivin.

No es pot respondre amb llapis, ni amb tinta vermella o verda.

Durant la realització dels exàmens tots els alumnes han de tenir els pavellons auditius (les orelles) descobertes per a la verificació que no s'estan utilitzant dispositius auditius no permesos. Durant l'examen els alumnes han de tenir sempre les dues mans visibles.

Guardar silenci i correcció absoluts durant l'examen.

El professor podrà expulsar de l'examen qualsevol estudiant que incompleixi aquestes normes, amb les conseqüències que se'n derivin.

### CRITERIS GENERALS DE CORRECCIÓ DELS EXÀMENS

Si es considera un apartat dividit en plantejament ("Tenim ...", "Es demana ..."), desenvolupament ("L'aplicació del teorema amb aquesta hipòtesi permet ...") i resolució ("En l'expressió del teorema se substitueix ... i simplificant s'obté ... ") fins a arribar al resultat, per obtenir puntuació de l'apartat cal presentar de forma ordenada i intel·ligible seu desenvolupament.

Un resultat es desestima si no s'indica la procedència, que consisteix a presentar un desenvolupament coherent

amb l'enunciat (no cal fer un plantejament explícit, ni copiar o recrear l'enunciat).

Per obtenir la màxima puntuació cal, on sigui aplicable:

- Arribar al resultat numèric correcte amb les unitats SI (Sistema Internacional).
- Presentar els gràfics indicant les escales amb unitats correctes.
- Presentar els esquemes, diagrames de blocs, etc. sense ambigüitats.
- Es valorarà positivament la pulcritud, concisió, precisió i claredat en la presentació.

Es penalitzarà fortament de manera que podria arribar a anul·lar la puntuació en un apartat:

- Els errors dimensionals i conceptuals en els raonaments.
- Els resultats sense unitats o en unitats no SI.
- Els errors numèrics que portin a resultats raonables només es penalitzen lleument.
- Altres errors numèrics poden arribar a ser considerats errors conceptuals.
- En preguntes encadenades no es penalitzaran fortament els errors derivats dels resultats anteriors, sempre que agafant aquestes com a dades no representi un error conceptual i els resultats que se'n derivin siguin raonables.

## Bibliografia i recursos d'informació

ANALISIS BASICO DE CIRCUITOS EN INGENIERIA

J. David Irwin

Editorial Prentice Hall

ELECTRÓNICA

Allan R. Hambley

Editorial Prentice Hall

ANALISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERIA.

William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Jamie D. Phillips, Steven M. Durbin

McGrawHill

FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA. ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA.

Juan Vicente Miguez, Francisco Mur, Manuel Alonso Castro, Jose Carpio

Mc Graw Hill

FUNDAMENTOS FISICOS DE LA INGENIERIA. 450 problemas resueltos de Electromagnetismo, electricidad y electrónica.



Juan Vicente Miguez, Nuria Oliva, Elio San Cristobal, Jose Carpio

Mc Graw Hill

CIRCUITOS MICROELECTRONICOS. Análisis y diseño

Muhammad H. Rashid

Editorial: THOMSON

CIRCUITOS ELECTRONICOS: DISCRETOS E INTEGRADOS

Donald L. Schilling - Charles Belove

Editorial Mc Graw Hill

ELECTRONICA: Teoria de Circuitos

Robert L. Boylestad - Louis Nashelsky

Editorial Prentice Hall

CIRCUITOS ELECTRONICOS: Análisis, Simulación y Diseño

Norbert R. Malik

Editorial Prentice Hall

MICROELECTRONICA: CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS

Mark N. Horenstein

Editorial Prentice Hall

## Adaptacions als continguts degudes al COVID-19

Els continguts de l'assignatura en aquest segon parcial seran els mateixos previstos per a aquest període, amb la diferència que en comptes de ser classes presencials, seran a través de videoconferència a les mateixes hores i dies que marca l'horari de classes.

Les classes pràctiques seran els mateixos dies i hores que estableix l'horari de classes, però a l'igual que les classes de teoria, seran per videoconferència. La principal diferència serà que les pràctiques de laboratori seran pràctiques simulades amb el PSPICE, les classes de problemes romandran igual però per videoconferència.

## Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

Mètode d'aprenentatge en aquesta assignatura

Primer: llegeixin el temari de la guia docent de l'assignatura i la bibliografia on trobar els coneixements exigits

per a superar l'assignatura.

Segon: un cop celebrada la sessió (o abans) de videoconferència sobre el tema corresponent, llegeixin cada tema, començant pel principi i arribar a la fin, així es tindrà una visió general del tema. Els temes estaran en SAKAI.

Tercer: Estudiïn amb deteniment el tema corresponent (no només llegir-lo). No resolgui els problemes fins que no hagi estudiat, repassat i comprès els exemples de cada tema, si hi ha algun dubte, podrà exposar-la al fòrum, si tot i així el dubte no li queda resolta, podrà sol·licitar consulta per videoconferència a través d'un e-correu.

Quart: Realitzar els problemes proposats. Estaran en SAKAI.

Després de conversar amb molts dels seus companys de cursos anteriors, tenim la sospita que el camí d'estudi (erroni) seguit per una majoria és la de "aprendre" els problemes i, en cas de dubte, consultar la teoria. Això és el que NO s'ha de fer. Per tant, primer ha d'estudiar la teoria, intentant comprendre els principis bàsics (que realment no són molts) i després posar-los a prova sobre els exemples.

Si no comprèn com s'apliquen les lleis bàsiques, cometrà errors greus, per això cal estudiar la teoria i comprendre-la abans d'aplicar-la.

Aquestes recomanacions poden semblar estranyes, però estic convençut que gran part dels errors detectats (la majoria greus) provenen de no seguir aquestes indicacions tan simples.

## Adaptacions al pla de desenvolupament degudes al COVID-19

Pel que fa a les pràctiques (obligatòries) en el segon parcial només serà la simulació, ha de recordar que s'han de realitzar després de conèixer la teoria per poder assentar els conceptes estudiats. D'altra banda, és habitual que alguns estudiants comencin a fer les pràctiques sense haver estudiat convenientment el tema corresponent de l'assignatura, això no és correcte, i no podrà assentar els coneixements que li aportarà la pràctica.

L'informe de pràctiques haurà de contenir el circuit analitzat teòricament i la seva simulació, comentant les possibles diferències i possible causa de les mateixes. El lliurament de l'informe de pràctiques serà com a data límit el dia abans de l'examen de l'segon parcial.

## Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

Les dates dels exàmens es mantindran segons el calendari previst.

Instruccions per a la realització de l'examen d'avaluació:

1.- S'ha d'enviar a tots els alumnes la prova a realitzar a través de la plataforma de SAKAI, cada alumne rebrà el seu examen en el correu de SAKAI, que haurà de lliurar-lo en termini limitat en les activitats de la plataforma SAKAI, en el temps estipulat i seqüencialment, és a dir, s'enviarà la primera pregunta a respondre, es resoldrà l'exercici en fulls de paper, s'escanejaran o fotografiaran els fulls de resolució, s'introduirà el escanejat o fotografiat en un fitxer .pdf (es recomana emprar l'App CamScanner), el nom de el fitxer amb el desenvolupament de el problema ha de ser: APELLIDO1\_APELLIDO2\_NOMBRE ALUMNO\_PROBLEMA\_1 (2 o 3 segons correspongui), i s'enviarà a una ACTIVITAT definida en SAKAI per a aquest fi. Transcorregut el temps màxim de lliurament, ja no es valorarà, per això es recomana que cronometris el temps des que acabeu l'exercici fins que el teniu a punt per enviar, en les proves que hem realitzat no supera els 5 minuts, per a realitzar aquesta tasca (escanejat o fotografiat, considerarem 5 minuts que ja es tindran en compte en el temps màxim de recepció dels exercicis). Seguidament a el temps final de lliurament del primer exercici, s'enviarà el segon i així successivament.

2.- Un cop finalitzat els temps de recepció assignats a cada pregunta, es donarà per conclòs l'examen. Temps aproximat d'examen 2 hores 30 minuts.

3.- Si tot s'ha anat desenvolupant correctament, a l'acabar l'examen, a la PLATAFORMA DE SAKAI hi haurà les

preguntes de cada alumne per a la seva correcció. La ponderació en aquest parcial (teoria i pràctiques) és la mateixa que apareix a la guia docent de el curs, qualsevol treball voluntari avaluable, es tindrà en compte favorablement en la qualificació final.