



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**ELECTRÒNICA DE POTÈNCIA**

Coordinació: GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ELECTRÒNICA DE POTÈNCIA			
<b>Codi</b>	102122			
<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 Electrònica Industrial i Automàtica	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.4	2.6	3
	<b>Nombre de grups</b>	4	1	1
<b>Coordinació</b>	GARRIGA CASTILLO, JUAN ANTONIO			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	60h de classe presencial 90h de treball autònom			
	1 ECTS = 10h de classe presencial + 15 h de treball autònom			
<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%			

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	7,2	

## Informació complementària de l'assignatura

Electrònica de Potència requereix d'altres competències adquirides en matèries com ara Fonaments de Tecnologia Elèctrica, Teoria de Circuits i Fonaments d'Enginyeria Electrònica. Són interessants coneixements en Informàtica i d'ús pràctic d'aplicacions avançades en ordinador personal, ja que suposa una bona ajuda a l'anàlisi matemàtic dels sistemes i a la seva simulació.

Electrònica de Potència és una assignatura de sis crèdits ECTS de caràcter obligatori que s'imparteix en el segon quadrimestre del tercer curs de la titulació de Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica. En aquesta assignatura s'introdueix l'alumne en l'anàlisi i disseny dels sistemes electrònics de potència d'aplicació industrial amb atenció als semiconductors de potència més empleats, convertidors commutatats de potència (ac / dc, cc / cc, cc / ac, ac / ac) en les seves diferents topologies i alimentant a diferents càrregues, així com, proporcionar una àmplia visió general dels nombrosos camps d'aplicació d'aquesta disciplina.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Adquirir una visió de l'electrònica de potència.
- Conèixer diversos tipus de dispositius semiconductors de potència i les seves característiques de commutació.
- Aprendre les classes de convertidors de potència.
- Utilitzar les tècniques bàsiques d'anàlisi de circuits per analitzar el funcionament de circuits en electrònica de potència.
- Entendre de manera gràfica i analítica el funcionament dels circuits electrònics de potència.

## Competències

### Competències Transversals de la titulació

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis.
- **EPS6.** Capacitat d'anàlisi i síntesi.

### Competències específiques de la titulació

- **GEEIA20.** Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica analògica.
- **GEEIA21.** Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica digital i microprocessadors..
- **GEEIA22.** Coneixement aplicat d'electrònica de potència
- **GEEIA23.** Coneixement aplicat d'instrumentació electrònica.
- **GEEIA24.** Capacitat per dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

1. Introducció a l'Electrònica de Potència
2. Semiconductors de Potència
  - 2.1. Díode.
  - 2.2. Tiristor.
  - 2.3. GTO
  - 2.4. TRIAC
  - 2.5. transistor Bipolar
  - 2.6. MOSFET
  - 2.7. IGBT
3. convertidors
  - 3.1. Conversió corrent altern-corrent continu (AC / DC)
  - 3.2. Conversió corrent altern-corrent altern (AC / AC)
  - 3.3. Conversió corrent continu-corrent continu (DC / DC)
  - 3.4. Conversió corrent continu-corrent altern (DC / AC)
4. Aplicacions de l'Electrònica de Potència

## Eixos metodològics de l'assignatura

Les activitats virtuals 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. A la fi de la sessió, o quan s'estimi oportú, s'obrirà un torn de preguntes.

**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:** Excepcionalment i fins a nova ordre, les pràctiques només seran virtuals mitjançant el simulador PSPICE. Permeten aplicar i configurar, de forma simulada, la teoria d'un àmbit de coneixement en un context concret. L'alumne haurà d'haver analitzat teòricament els circuits per poder obtenir conclusions amb la simulació i poder realitzar un informe en suport paper per presentar a avaluació.

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	Classe magistral Problemes	Tema1	4 h	6 h
2-3	Classe magistral Simulacio Pràctiques	Tema 2	8 h	12 h
4	Classe magistral Problemes	Tema 3	4 h	6 h
5-6	Classe magistral Simulacio Pràctiques	Tema 3	8 h	12 h
7-8	Classe magistral Problemes	Tema 3	8 h	12 h
9	Proba escrita Lliurament de pràctiques	Tema 1 a Tema 3 Pràctiques	2 h	
10-11	Classe magistral Simulacio Pràctiques	Tema 3	8 h	12 h
12	Classe magistral Problemes	Tema 3	4 h	6 h

13-14	Classe magistral Simulacio Pràctiques	Tema 3	8 h	12 h
15	Classe magistral Problemes	Tema 4	4 h	6 h
16	Proba escrita Lliurament de pràctiques	Tema 3 a Tema 4 Pràctiques	2 h	

Durant les primeres setmanes del curs es desenvoluparan les classes de teoria i problemes del primer tema, i posteriorment s'iniciaran les sessions de pràctiques corresponents al tema desenvolupat.

Aquest pla de desenvolupament s'efectua al llarg del curs, així doncs, les pràctiques 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 i els simulats 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 · leccio 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

**Títol:** ELECTRÓNICA DE POTENCIA: CIRCUITOS, DISPOSITIVOS Y APLICACIONES.

**Autor/es:** Muhammad H. Rashid;

**Editorial:** : PEARSON / PRENTICE HALL

**Títol:** FUNDAMENTALS OF POWER ELECTRONICS

**Autor/es:** Erickson, Robert W. ; Maksimovic, Dragan ;

**Editorial:** Springer

**Títol:** Power Electronics: Converters, Applications and Design

**Autor/es:** N. Mohan, T. M. Undeland y W. P. Robbins

**Editorial:** John Wiley and Sons

**Títol:** ELECTRÓNICA DE POTENCIA

**Autor/es:** Hart, Daniel ;

**Editorial:** PEARSON

**Título:** ELECTRÓNICA DE POTENCIA. Principios fundamentales y Estructuras Básicas

**Autor/es:** Eduard Ballester, Robert Piqué ;

**Editorial:** MARCOMBO UNIVERSITARIA

**Título:** ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS

**Autor/es:** Martínez García, Salvador ; Gualda Gil, Juan Andrés;

**Editorial:** THOMSON PARANINFO,S.A.

**Título:** PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA

**Autor/es:** Andres Barrado, Antonio Lázaro ;

**Editorial:** : PRENTICE HALL

**Título:** ANALISIS DE CIRCUITOS EN INGENIERIA.

**Autor/es:** William H. Hayt, Jack E. Kemmerly, Jamie D. Phillips, Steven M. Durbin

**Editorial:** McGrawHill