



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**FONAMENTS D'ENGINYERIA  
ELÈCTRICA**

Coordinació: SAIZ VELA, ALBERT

Any acadèmic 2018-19

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	FONAMENTS D'ENGINYERIA ELÈCTRICA			
<b>Codi</b>	102336			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Igualada	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Química	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria en Organització Industrial i Logística	2	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>	1	2	3
	<b>Nombre de grups</b>	4	2	2
<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 presencial (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 presencial + 90h de treball autònom)</p> <p>Nota: 1 crèdit ECTS = 10h de classe presencial + 15 h 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			
<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
CASELLAS BONET, RICARD	ricard.casellas@diei.udl.cat	4	
SAIZ VELA, ALBERT	asaiz@diei.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, els/les estudiants haurien de ser capaços de:

- Conèixer el funcionament dels components elèctrics passius en corrent continu (CC) i en corrent altern (CA)
- Entendre els fonaments, lleis i mètodes bàsics per tal d'analitzar i resoldre circuits elèctrics en corrent continu (CC) i en corrent altern (CA)
- Entendre les lleis físiques i els principis operacionals de màquines elèctriques (motors elèctrics i transformadors, monofàsics i trifàsics circuits amb relés, etc...).
- Resoldre problemes simples on apareguin transformadors i màquines elèctriques monofàsiques i trifàsiques tenint en compte el model de circuit equivalent.
- Entendre i saber utilitzar els diferents aparells de mesura que es troben un un laboratori d'electricitat.
- Ús de la terminologia científica associada a l'assignatura en llengua anglesa.
- Treballar en equip fent una divisió i distribució de tasques adient i resoldre qualsevol conflicte que pugui sorgir a l'hora de realitzar les diferents tasques assignades.

## Competències

### Competències específiques

CE10. Implementar la teoria de circuits i màquines elèctriques.

### Competències Transversals

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

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

CT5. Aplicar nocions essencials de pensament científic.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### T1 Variables dels circuit elèctrics

- Enginyeria Elèctrica: Panoràmica.
- Efecte del camp elèctric. Portadors i conductivitat. Model de Drude.
- Anàlisi de Circuits.
- Tensió i corrent.
- Potència i Energia

### T2 Elements dels circuits elèctrics

- Fonts de tensió i font de corrent.
- Llei d'Ohm. Resistència elèctrica.
- Construcció de models.
- Lleis de Kirchoff.

- Anàlisi de circuits amb fonts dependents.

## **T3 Circuits resistius simples**

- Associacions sèrie i paral·lel.
- Divisors de tensió i de corrent.
- Mesura de la tensió i del corrent.
- El pont de Wheatstone.
- Circuits equivalents triangle-estrella.

## **T4 Tècniques d'anàlisi de circuits**

- Mètode de les tensions de node.
- Mètode de les tensions de node amb fonts dependents.
- Mètode dels corrents de malla.
- Mètode dels corrents de malla amb fonts dependents.
- Comparativa entre el mètode dels tensions de node i el mètode dels corrents de malla.
- Transformació de fonts.
- El teorema de Millman.
- Equivalents de Thevenin i de Norton.
- Transferència de la màxima potència.

## **T5 Inductància, capacitància i Inductància mútua i circuits RL i RC**

- L'efecte del camp elèctric: capacitància o capacitat.
- L'efecte del camp magnètic: inductància i inductància mútua.
- La bobina i el condensador.
- Associacions de bobines i condensadors.
- Resposta dels circuits RL i RC de primer ordre.

## **T6 Anàlisi de circuits en règim permanent sinusoïdal**

- Generadors sinusoïdals.
- Fasors. Diagrames fasorials.
- Elements passius del circuit en el domini de la freqüència.
- Lleis de Kirchoff en regim permanent sinusoïdal.
- Simplificacions sèrie, paral·lel i estrella-triangle.
- Transformació de fonts i circuits equivalents.
- Aplicació del mètode de les tensions de node i els corrents de malla.

## **T7 Càlculs de potència en règim permanent sinusoïdal**

- Potència instantània, mitja i efectiva.
- El valor efectiu en càlculs de potència.
- Potència complexa.
- Transferència de la màxima potència.

## **T8 Circuits trifàsics equilibrats**

- Tensions trifàsiques equilibrades.
- Fonts de tensió trifàsiques.
- Anàlisi de les combinacions circuits estrella - triangle.
- Càlculs de potència en circuits trifàsics.
- Mesures de potència en circuits trifàsics.

## **T9 Introducció als principis de les màquines elèctriques**

- Funcionament del transformador.
- Circuit equivalent del transformador.
- Transformadors trifàsics.
- Funcionament del relé.

- Circuits amb relés.

## T10 Motors i generadors de corrent continu i corrent altern

- Circuit equivalent del motor DC.
- Fonaments de màquines de corrent altern.
- El generador síncron: construcció, velocitat i diagrama fasorial.
- El generador síncron: valors nominals, potència i parell.

## T11 Motors d'inducció: conceptes bàsics

- Circuit equivalent del motor d'inducció.
- Potència i parell del motor d'inducció.
- Corbes característiques. Engageda i control de velocitat.
- Motors monofàsics i motors especials

## Eixos metodològics de l'assignatura

La metodologia docent es divideix en tres 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'estudiantat.

**Resolució de problemes:** Sessions relacionades amb resolució d'exercicis i/o realització de treballs on el procés d'aprenentatge està centrat en l'estudiantat. Es planteja un problema o exercici i els i les estudiants s'encarreguen de solucionar-lo mitjançant l'aplicació de rutines, fórmules, l'aplicació de procediments i/o la realització de simulacions. L'estudiantat 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.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Continguts	Metodologia	Hores presencials	Treball autònom
1-2	T1,T2,T3,T4	Sessió expositiva+ Problemes	8h	12h
3	T4	Sessió expositiva + Pràctica 1	4h	6h
4-8	T4,T5,T6	Sessió expositiva + Problemes	20h	30h
9	1a Avaluació		2h	3h
10	T7	Sessió expositiva + Pràctica 2	4h	6h
11	T7,T8	Sessió expositiva + Pràctica 3	4h	6h
12	T8	Problemes + Pràctica 4	4h	6h

13	T8,T9	Sessió expositiva + Problemes	4h	6h
14	T9,T10	Sessió expositiva + Pràctica 5	4h	6h
15	T11	Sessió expositiva + Problemes	4h	6h
16	2a Avaluació		2h	3h

**TOTAL hores presencials** --> 60h / **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 -->35%) (2h de durada)
- **EX2** Examen (teoria i problemes) 2on parcial (Pes en l'avaluació final -->35%) (2h de durada)
- **LAB** Pràctiques avaluables / Informes de laboratori (Pes en l'avaluació final -->15%)
- **PRO** Resolució de qüestionaris, problemes/exercicis simulació via campus virtual (Pes en l'avaluació final -->15%)

**Qualificació  $FINAL_{AC}$**  =  $0,35 \times EX1 + 0,35 \times EX2 + 0,15 \times PRO + 0,15 \times LAB$

En el cas que la Qualificació  $FINAL_{AC}$  obtinguda al llarg de les activitats d'avaluació contínua al llarg del curs sigui < 5 (menor que 5) els/les estudiants tenen dret a presentar-se a un examen de recuperació. En aquesta prova (**de 2h de durada**) hi haurà dos enunciats per tal de poder recuperar el 1r parcial (**Rec EX1**) i/o el 2n parcial (**Rec EX2**)

**Qualificació  $FINAL_{REC}$**  =  $0,35 \times \max (EX1, RecEX1) + 0,35 \times \max (EX2, RecEX2) + 0,15 \times PRO + 0,15 \times LAB$   
(\* )

(\* ) En cap cas es podran presentar en el període de recuperació cap tipus d'activitat **PRO** i/o **LAB** per tal d'ésser avaluada en aquest període extraordinari

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bàsica

- Circuitos Eléctricos. James W. Nilsson, Susan A. Riedel. Pearson, Prentice Hall

### Complementària

- Máquinas Eléctricas. Stephen J. Chapman. Mc Graw Hill
- Circuitos Eléctricos. Problemas y ejercicios resueltos. Julio Usaola. Prentice Hall.
- Análisis de Circuitos en Ingeniería. William H.Hayt, Jack E. Kemmerly y Steven M.-Durbin. Prentice Hall
- Electrotecnia. Pablo Alcalde. Thomson Paraninfo.
- Máquinas Eléctricas- Jesús Fraile Mora. Mc Graw Hill.