



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**FONAMENTS D'ENGINYERIA  
ELÈCTRICA**

Coordinació: SAIZ VELA, ALBERT

Any acadèmic 2022-23

## 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>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Enginyeria en Organització Industrial i Logística	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Grau en Enginyeria Química	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	1	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 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 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	8	

## 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:

- 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 en 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 Bàsiques

B01. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.

B02. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins la seva àrea d'estudi.

B03. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

B04. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

B05. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

### 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.

### Competències Generals

CG1. Conceptualitzar la redacció, signatura i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'enginyeria en organització industrial, que tinguin per objecte, segons la formació en tecnologia específica, la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de: estructures, equips mecànics, instal·lacions energètiques, instal·lacions elèctriques i electròniques, instal·lacions i plantes industrials i processos de fabricació i automatització.

CG3. Sintetitzar matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4. Resoldre problemes amb iniciativa, prendre decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria Química Industrial.

CG5. Realitzar amidaments, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs.

CG6. Implementar especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

CG10. Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari.

CG11. Comprendre i aplicar la legislació necessària en l'exercici de la professió d'Enginyer Tècnic Industrial.

## Competències específiques

CE10. Implementar la teoria de circuits i màquines elèctriques.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### T1 Components ideals en Teoria de circuits. Lleis de Kirchoff

- Definició de circuit elèctric
- Disseny d'un circuit elèctric
- Mètodes i tècniques de resolució en el disseny de circuits
- Corrent elèctric
- Llei de Coulomb
- Tensió
- Potència i Energia
- Principi de conservació de l'energia
- Magnituds fonamentals
- Unitats: Múltiples i sub-múltiples
- Components actius i passius
- Anàlisi de circuits
- Lleis de Kirchoff
- Model matemàtic d'un circuit elèctric

### T2 Corrent contínu en estat estacionari

- Magnituds elèctriques en corrent continu
- Resposta dels elements ideals (R, L, C) en corrent continu
- Associació en sèrie de resistències
- Associació en paral·lel de resistències
- Associació en sèrie de fonts de tensió
- Associació en paral·lel de fonts de corrent
- Divisor de tensió
- Divisor de corrent

### T3 Teoremes de xarxes i tècniques per l'anàlisi de circuits

- Anàlisi de circuits
- Mètode de les malles
- Mètode dels nusos
- Teorema de Millman
- Linealitat i principi de superposició
- Equivalència de fonts
- Teorema de Thévenin
- Teorema de Norton

- Teorema de màxima transferència de potència

## T4 Corrent altern monofàsic

- Senyals sinusoidals / alterns
- Fasors
- Valor mitjà, valor eficaç i valor pic a pic
- Resposta dels elements ideals (R, L, C) en corrent continu
- Impedància
- Circuit equivalent en el domini freqüencial
- Associació d'impedàncies
- Generalització de les lleis de la teoria de circuits

## T5 Potència en sistemes monofàsics

- Potència instantània
- Potència mitjana o activa
- Potència reactiva
- Triangle de potències
- Teorema de Boucherot
- Millora del factor de potència

## T6 Corrent altern trifàsic

- Generadors trifàsics (connexió en estrella i triangle)
- Càrregues trifàsiques
- Transformació triangle-estrella / estrella-triangle
- Sistema trifàsic equilibrat
- Carrega simètrica amb connexió en estrella
- Càrrega simètrica amb connexió en triangle
- Potència en circuits trifàsics

## T7 Introducció als principis de les màquines elèctriques

- Funcionament del transformador.
- Motors de corrent altern monofàsics i trifàsics
- Motors de corrent contínua
- Motors pas a pas

## 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'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.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Tema	Metodologia	Presencial	Treball autònom
1	T1	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
2	T1	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 1</b>	4h	6h
3	T2	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
4	T2	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
5	T3	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 2</b>	4h	6h
6	T3	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
7	T3	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 3</b>	4h	6h
8	T4	Sessió expositiva / Problemes	4h	6h
9	Examen 1r parcial		2h	3h
10-11	T5,T6	Sessió expositiva / Problemes	8h	12h
12	T6	Sessió expositiva / Problemes + <b>Pràctica 4</b>	4h	6h
13-14	T6,T7	Sessió expositiva / Problemes	8h	12h
15	T7	Sessió expositiva + Problemes + <b>Pràctica 5</b>	4h	6h
16	Examen 2n parcial		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 --> 30%) (2h de durada)
- **EX2** Examen (teoria i problemes) 2on parcial (Pes en l'avaluació final -->50%) (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%)

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

$$\text{Qualificació FINAL} = 0,30 \times \text{EX1} + 0,50 \times \text{EX2} + 0,10 \times \text{PRO} + 0,10 \times \text{LAB}$$

- 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  $\geq 3,5$**  (major o igual que 3,5).
- 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).

- En cap cas es podran presentar en el període d'avaluació de Recuperació cap tipus d'activitat **PRO** i/o **LAB** 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

### Bàsica

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

### Complementària

- Problemas resueltos de Fundamentos de ingeniería eléctrica. Guillermo Robles Muñoz. Paraninfo.
- 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.
- Máquinas Eléctricas. Stephen J. Chapman. Mc Graw Hill