



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**TEORIA DE CIRCUITS**

Coordinació: CLARIA SANCHO, FRANCISCO

Any acadèmic 2020-21

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	TEORIA DE CIRCUITS			
<b>Codi</b>	102128			
<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	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
	Tronc comú de les enginyeries industrials - Lleida	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>	2		1
<b>Coordinació</b>	CLARIA SANCHO, FRANCISCO			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	(40% ) 60 h presencials o bé en línia (60%) 90 h 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>	Castellano			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
CLARIA SANCHO, FRANCISCO	francisco.claria@udl.cat	6	
PALLEJÀ CABRÉ, TOMÀS	tomas.palleja@udl.cat	3	

## Informació complementària de l'assignatura

És una assignatura, que s'imparteix en el segon curs, està emmarcada en la matèria d'electrotècnia i pertany al mòdul de tecnologia específica. El contingut d'aquesta assignatura proporciona els fonaments per contextualitzar les matèries d'electrònica i control automàtic.

En aquesta assignatura es pretén familiaritzar l'estudiant amb la transformació de circuits i sistemes al domini de Laplace. S'estudia la resposta temporal de circuits mitjançant aquesta transformació de Laplace, es dona noció de funció de transferència i s'introdueixen els conceptes de resposta natural i forçada. També s'estudia la resposta en freqüència de circuits, i es posa èmfasi en els conceptes de ressonància, espectre, estabilitat i filtrat. Amb aquests fonaments, es fa evident l'associació de sistema i de funció de transferència, marcant el camí per a l'anàlisi i el disseny de sistemes electrònics i de control.

L'anàlisi de circuits i sistemes transformats sol ser, en general, una novetat per a l'estudiant. Per aquesta causa els continguts d'aquesta matèria requereixen un cert temps per ser assimilats. L'estudi quotidià és la millor garantia perquè els conceptes es vagin consolidant al llarg del curs.

Es pot disposar de material didàctic específic de l'assignatura en Campus Virtual

### PRÀCTIQUES EPS

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>

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### Objetius

- Plantejar l'anàlisi de circuits mitjançant equacions diferencials.
- Conèixer i utilitzar la Transformada de Laplace (TL) per transformar circuits i sistemes en general.
- Calcular la resposta temporal a partir de circuits o sistemes transformats.
- Conèixer el concepte i obtenir la funció de transferència de circuits i sistemes.
- Conèixer el significat d'espectre d'amplitud i espectre de fase d'una funció de transferència.
- Fixar el concepte de ressonància i la seva significada temporal i espectral.

## Competències

**Competències Transversals** aprovades per la Comissió Plenària dels Graus d'Enginyeria Industrial, Enginyeria Informàtica i Enginyeria de l'Edificació, reunida el 16 de Juny de 2008.

- **EPS1.** Capacitat de resolució de problemes i elaboració i defensa d'arguments dins de l'àrea d'estudis
- **EPS2.** Capacitat de recollir i interpretar dades rellevants dins de l'àrea d'estudi, per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica
- **EPS6.** Capacitat d'anàlisi i síntesi

**Competències específiques** que els estudiants han d'adquirir, segons ORDRE CIN/351/2009, de 9 de febrer.

- **GEEIA19.** Coeixament aplicat d'electrotècnica

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### CAPÍTOL 1

## 1. CIRCUITS RESISTIUS. ELEMENTS I EINES

- 1.1 INTRODUCCIÓ
- 1.2 ELEMENTS
- 1.3 LLEIS DE KIRCHHOFF. EQUACIONS DE NUSOS I DE MALLES
- 1.4 CARACTERÍSTIQUES TENSÍO-CORRENT
- 1.5 FONTS DEPENDENTS
- 1.6 TEOREMES DE THÉVENIN I NORTON
- 1.7 CARACTERÍSTIQUES V-I I CIRCUITS EQUIVALENTS
- 1.8 CONSIDERACIONS FINALS
- 1.9 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 2

### 2. CIRCUITS AMB RESISTÈNCIES CONDENSADORS I BOBINES

- 2.1 INTRODUCCIÓ
- 2.2 CIRCUITS R-C
- 2.3 CIRCUITS R-L
- 2.4 CIRCUITS R-L-C. ANÀLISI
- 2.5 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 3

### 3. SENYALS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES

- 3.1 INTRODUCCIÓ
- 3.2 SENYALS
- 3.3 FUNCIÓ ESGLAÓ UNITARI
- 3.4 FUNCIÓ RAMPA
- 3.5 FUNCIÓ POLS RECTANGULAR
- 3.6 FUNCIÓ IMPULS O DELTA DE DIRAC
- 3.7 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 4

### 4. ANÀLISI DE CIRCUITS EN EL DOMINI DE LAPLACE

- 4.1 INTRODUCCIÓ
- 4.2 TRANSFORMADA DE LAPLACE
- 4.3 EL CIRCUIT TRANSFORMAT
- 4.4 TÈCNiques D'ANÀLISI DE CIRCUITS EN EL DOMINI DE LAPLACE
- 4.5 DETERMINACIÓ GENERAL DE LA RESPOSTA
- 4.6 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 5

### 5. RESPOSTA EN EL TEMPS DE CIRCUITS LINEALS

- 5.1 TRANSFORMADA INVERSA DE LAPLACE
- 5.2 DETERMINACIÓ DE LA RESPOSTA TEMPORAL DE CIRCUITS LINEALS
- 5.3 FUNCIÓ DE TRANSFERÈNCIA
- 5.4 POLS I ZEROS D'UNA FUNCIÓ DE TRANSFERÈNCIA
- 5.4.3 ESTUDI D'UN CIRCUIT DE SEGON ORDRE
- 5.5 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 6

### 6. RESPOSTA EN FREQUÈNCIA DE CIRCUITS LINEALS

- 6.1 INTRODUCCIÓ

## 6.2 ESPECTRE

6.3 RESPOSTA EN FREQUÈNCIA DE CIRCUITS DE PRIMER ORDRE

6.4 RESPOSTA EN FREQUÈNCIA DE CIRCUITS DE SEGON ORDRE

6.4.1 RESSONÀNCIA

6.5 CONCEPTE DE FILTRAT

6.6 ESTUDI D'UN FILTRE

6.7 ANÀLISI EN FREQUÈNCIA DEL FILTRE

6.8 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 7

7. RÈGIM SINUSOÏDAL PERMANENT

7.1 INTRODUCCIÓ

7.2 VALOR EFICAÇ. DEFINICIÓ.

7.3 RÈGIM SENOIDAL PERMANENT I POTÈNCIA

7.4 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 8

8. TRANSFORMADOR

8.1 INTRODUCCIÓ

8.2 TRANSFORMADOR IDEAL

8.3 TRANSFORMADOR REAL

8.4 TEOREMA DE MÀXIMA TRANSFERÈNCIA DE POTÈNCIA

8.5 EXERCICIS D'APLICACIÓ

8.6 PROBLEMES PROPOSATS

## CAPÍTOL 9

9. XARXES DE DOS PORTS

9.1. INTRODUCCIÓ

9.2. PARÀMETRES ADMITÀNCIA

9.3. PARÀMETRES IMPEDÀNCIA

9.4. PARÀMETRES HÍBRIDS

9.5. PARÀMETRES DE TRANSMISSIÓ

9.6. CONVERSIÓ DE PARÀMETRES

9.7. INTERCONNEXIÓ DE QUADRIPOLS

## Eixos metodològics de l'assignatura

**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

**Aprentatge basat en problemes:** S'utilitza l'aprenentatge basat en problemes com a mètode de promoure l'aprenentatge a partir de problemes seleccionats de la vida real.

**Pràctiques en aula:** Permeten aplicar i configurar, a nivell pràctic, la teoria d'un àmbit de coneixement en un context concret.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Semana	Metodologia	Temario	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo
1-2	Clase magistral Problemas	CIRCUITS RESISTIUS. ELEMENTS I EINES	6	12
3-5	Clase magistral Problemas	CIRCUITS AMB RESISTÈNCIES CONDENSADORS I BOBINES SENYALS I LES SEVES CARACTERÍSTIQUES	12	18
6	Clase magistral Problemas	ANÀLISI DE CIRCUITS EN EL DOMINI DE LAPLACE	8	6
7-8	Clase magistral Problemas	RESPOSTA EN EL TEMPS DE CIRCUITS LINEALS	10	12
9-11	Clase magistral Problemas	RESPOSTA EN FREQUÈNCIA DE CIRCUITS LINEALS	12	18
12-14	Clase magistral Problemas	RÈGIM SINUSOÏDAL PERMANENT TRANSFORMADOR XARXES DE DOS PORTS	12	18

## Sistema d'avaluació

### Avaluació de l'assignatura

Durant el semestre, s'efectuaran 4 avaluacions en forma de 2 proves escrites i dos documents que s'adonin de l'estudi i del treball realitzat durant les pràctiques de laboratori. Aquests documents tindran una valoració màxima d'un punt (1p) cadascun i no es considera cap llinar de superació. Les 2 proves escrites es realitzaran en les dates fixades per l'EPS per a aquesta comesa.

En aquesta assignatura, per les seves característiques, té poc sentit avaluar parts de la seva matèria evitant els continguts anteriors. Així, cada prova escrita versarà sobre tota la matèria que s'ha impartit fins al moment.

La primera prova escrita tindrà una valoració màxima de 3 punts i es considerarà aprovada si la nota és superior o igual a 1.5 punts. La segona prova escrita tindrà una valoració màxima de 5 punts i es considerarà aprovada si la nota és superior o igual a 2.5 punts.

Com la matèria en cada prova escrita és acumulativa, si la segona prova es supera, compensarà la primera prova si no ha estat superada amb la meitat de la puntuació màxima (1.5 punts).

-La nota total serà la suma de les notes de les 4 avaluacions. **(Aquesta és la primera de les dues possibles vies de qualificació que es contemplen).**

-Si en la segona prova escrita s'obté una nota inferior a 2.5 punts, s'haurà de fer ús de l'activitat de recuperació, a realitzar en la data fixada per l'EPS. La prova escrita de recuperació tindrà una valoració màxima de 8 punts i es considerarà superada si s'obté una nota que sumada a les notes de pràctiques de laboratori i elaboració de documents de l'estudi de pràctiques és major o igual a 5 punts. (Aquesta és la segona via)

A més:

Qualsevol persona matriculada en aquesta assignatura, que hagi realitzat la 2a prova escrita, tant si ha estat o no superada, podrà presentar-se a l'activitat de recuperació a fi d'augmentar la nota final. Si la 2a prova havia estat superada la nota final mai serà inferior a la que hauria obtingut per la primera via.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia i recursos

#### **Bibliografia Bàsica:**



## **Análisis de circuitos**

F. Clariá, J.A. Garriga, J. Palacín

Ed. Edición de la Universitat de Lleida, 1999

## **Donald E. Scott.**

*Introducción al análisis de circuitos, un enfoque sistemático.*

Ed. Mc. Graw-Hill. 1988.

## **William H. Hayat Jr., Jack E. Kemmerly.**

*Análisis de circuitos en ingeniería.*

Ed. Mc. Graw-Hill. 1988.

## **A. Bruce Carlson.**

*Circuitos.*

Ed. Tomson. 2001

## **Bibliografía Ampliada:**

**Josep A. Edminister, Mahmood Nahvi.**

*Schaum. Circuitos Eléctricos.*

Ed. Mc. Graw-Hill. 1997

**J. D. Irwing.**

*Análisis básico de circuitos en ingeniería.*

Ed. Prentice Hall. 1997

**R. Sanjurjo Navarro, E. Lázaro Sanchez, P.de Miguel Rodríguez.**

*Teoría de circuitos eléctricos.*

Ed. Mc. Graw-Hill. 1997

**James W. Nilsson.**

*Circuitos Eléctricos.*

Ed. Addison Wesley Iberoamericana. 1995

**A. Gómez Expósito, J.A. Olivera Ortiz de Urbina.**

*Problemas resueltos de Teoría de Circuitos.*

Ed. Paraninfo. 1990

**J.M. Miró, A. Puerta, J.M. Miguel, M. Sanz.**

*Análisis y diseño de circuitos con PC.*

Ed. Marcombo. 1989

**Murray R. Spiegel.**

*Transformadas de Laplace.*

Ed. Mc. Graw-Hill. 1985

**M. Torres.**

*Circuitos integrados lineales.*

Ed. Paraninfo. 1985

**Gladwyn Lago, Lloyd M. Benningfield.**

*Teoría de sistemas y circuitos.*

Ed. Limusa. 1984

**J. Herrera.**

*Teoría de Circuitos.*

Ed. Limusa. 1980

**F. Jimenez.**

*Análisis de Circuitos Eléctricos. Teoría y Problemas.*

Ed. Limusa. 1980

**M.E. Van Walkenburg.**

*Análisis de Redes.*

Ed. Limusa. 1977

**Hugh Hildreth Skilling.**

*Circuitos en ingeniería eléctrica.*

*Ed. Compañía editorial continental S.A. 1974*