



Guia docent 230472 - TCIRC - Teoria de Circuits

Última modificació: 29/04/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: EVA MARIA VIDAL LOPEZ

Altres: MANUEL M. DOMINGUEZ PUMAR

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Comprensió dels principis físics dels semiconductors. Coneixement dels dispositius microelectrònics i les seves aplicacions en nanotecnologia, biofísica, fotònica i comunicacions. Aptitud per analitzar el funcionament de dispositius electrònics i circuits integrats.

Genèriques:

1. CAPACITAT PER CONCEBRE, DISSENYAR, IMPLEMENTAR I OPERAR SISTEMES COMPLEXOS EN L'ÀMBIT DE L'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per concebre, dissenyar, implementar i operar sistemes complexos en l'àmbit de la micro i nano tecnologia, l'electrònica, els nous materials, la fotònica, la biotecnologia, les ciències del espai i les ciències nuclears.

5. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

Transversals:

2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 3: Tenir en compte les dimensions social, econòmica i ambiental en aplicar solucions i dur a terme projectes coherents amb el desenvolupament humà i la sostenibilitat.

4. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

3. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores de classe setmanals es distribueixen en tres sessions teòriques i dues de problemes. A les teòriques s'exposen els conceptes principals i els resultats més importants, amb diversos exemples que ajuden a la seva comprensió. A les de problemes es fan exercicis purament operatius i es resolen qüestions i problemes més conceptuals.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Al finalitzar l'assignatura l'estudiant ha de saber analitzar i dissenyar circuits electrònics utilitzant models equivalents dels dispositius.

L'estudiant coneix les tècniques en el domini del temps i de la freqüència per analitzar i dissenyar circuits i coneix la relació entre elles.

Així mateix coneix tècniques en el domini transformat de Laplace per analitzar circuits.

L'estudiant sap determinar la funció de transferència d'un circuit i coneix la resposta temporal transitòria associada a aquesta funció. Sap, a més, determinar la resposta forçada d'un sistema.

L'estudiant pot determinar l'estabilitat d'un circuit i sap fer servir tècniques de representació gràfica de filtres.



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	65,0	43.33
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Fonaments de la teoria de circuits.

Descripció:

- 1.1. Teoria de Camps versus Teoria de Circuits.
- 1.2. Concepte de bipol.
- 1.3. Variables de circuits: Tensió i intensitat. Potència
- 1.4. Elements ideals de circuit.
- 1.5. El circuit com a model. Exemples de modelat de sistemes físics.
- 1.6. Definició del problema d'anàlisi.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

2. Anàlisi elemental de circuits.

Descripció:

- 2.1. Lleis de Kirchoff.
- 2.2. Anàlisi elemental de circuits lineals. Concepte de bipol equivalent.
- 2.3. Connexions sèrie i paral·lel. Elements superflus.
- 2.4. Modelat de fonts reals. Equivalència entre formes Thevenin i Norton.
- 2.5. Principi de superposició.
- 2.6. Anàlisi elemental de circuits resistius no lineals. El mètode de la recta de càrrega.
- 2.7. Anàlisi elemental de circuits amb dispositius actius.
 - 2.7.1. Anàlisi elemental de circuits amb fonts controlades.
 - 2.7.2. L'amplificador: Guany de potència. Necessitat de la xarxa de polarització.
 - 2.7.3. L'amplificador operacional.
 - 2.7.3.1. Modes de funcionament: lineal, saturació.
 - 2.7.3.2. Models i validesa del models.
 - 2.7.4. Anàlisi elemental de circuits lineals i no lineals.
- 2.8. El transistor bipolar: Simbologia. Modes de funcionament. Model linealitzat en petit senyal.
- 2.9. El transistor CMOS: Simbologia. Modes de funcionament. Model linealitzat en petit senyal.

Dedicació: 47h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 8h

Aprenentatge autònom: 27h



3. Circuit transformat de Laplace

Descripció:

- 3.1. Mètode clàssic de resolució versus mètode transformat.
- 3.2. Conceptes fonamentals de la transformació de Laplace.
- 3.3. Circuit transformat.
 - 3.3.1. Transformació de variables, elements i lleis d'interconnexió.
 - 3.3.2. Tractament de les condicions inicials.
 - 3.3.3. Conceptes d'impedància i d'admitància.

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

4. Estudi de la dinàmica de circuits lineals

Descripció:

- 4.1. Resposta temporal de circuits lineals.
 - 4.1.1. Components de la resposta. Resposta a entrada nul·la i resposta a condicions inicials nul·les. Resposta lliure i resposta forçada.
- 4.2. Concepte de funció de xarxa.
 - 4.2.1. Definició i tipus. Propietats.
 - 4.2.2. Formes de la resposta lliure associades als pols.
- 4.3. Respostes inicial i impulsional. Convolució.
- 4.4. Estabilitat.
- 4.5. Variables d'estat.

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 9h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 21h

5. Resposta freqüencial de circuits lineals.

Descripció:

- 5.1. El circuit com a processador de senyals en el domini freqüencial.
 - 5.1.1. Xarxes en règim permanent sinusoidal (RPS). Amplificació i desfasament.
 - 5.1.2. Representació dels senyals en el domini de la freqüència.
 - 5.1.3. Sèries de Fourier i transformada de Fourier. Espectres discontinus i continus.
 - 5.1.4. Concepte de filtre.
- 5.2. Circuit transformat fasorial.
- 5.3. Representació gràfica de la resposta freqüencial. Corbes d'amplificació i desfasament. Obtenció a partir del diagrama de pols i zeros.
- 5.4. Diagrames de Bode. Asímtotes i correccions.

Dedicació: 23h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 12h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació constarà d'un examen final (EF) i d'un examen parcial a mig quadrimestre (EP).
La qualificació final vindrà donada per $\max\{EF, 0.7*EF+0.3*EP\}$

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Thomas, R.E.; Rosa, A.J.; Toussaint, G.J. The analysis and design of linear circuits. 7th ed. John Wiley & Sons, 2012. ISBN 9781118065587.