



Guia docent

320038 - ELA - Electrònica Analògica

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Jordi Zaragoza Bertomeu

Altres: Néstor Berbel Artal

CAPACITATS PRÈVIES

Es considera molt convenient haver aprovat les matemàtiques del primer any per poder cursar l'assignatura d'electrònica analògica, així haver assolit els coneixements a l'assignatura de Sistemes Electrònics i Sistemes Elèctrics.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. ELO: Coneixement dels fonaments i aplicacions de l'electrònica analògica
2. ELO: Capacitat per a dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potencia

METODOLOGIES DOCENTS

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.
- Preparació i realització d'activitats avaluable en grup.

En les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

Les sessions de treball al laboratori seran de dos classes:

- a) Sessions en les que el professor guiarà als estudiants en el disseny, anàlisi i muntatge de circuits electrònics analògics. (90%)
- b) Sessions d'exàmens (10%)

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes, resoldre els exercicis proposats ja sigui manualment o amb l'ajut de l'ordinador.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Familiaritzar l'estudiant amb els diferents components actius (transistors bipolars, transistors d'efecte de camp i amplificadors operacionals de tensió), així com en l'anàlisi de circuits on hi hagi aquests components. Desenvolupar la capacitat de l'estudiant per aplicar amb bon criteri aquestes tècniques en la resolució de problemes pràctics, usuals en la professió d'enginyer. Fer servir el software "Electronics Workbench" per trobar solucions als problemes treballats. Desenvolupar les competències específiques i transversals associades al treball acadèmic i detallades més endavant.



HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

TEMA 1: TRANSISTORS BIPOLARS.

Descripció:

- 1.1. Conceptes bàsics
- 1.2. El transistor bipolar en continua i en baixa freqüència.
- 1.3. El transistor bipolar com a amplificador

Objectius específics:

· En aquest primer apartat es farà l'aprenentatge del transistor bipolar com a dispositiu a partir del qual es poden dissenyar sistemes electrònics molt més complexes.

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctica 1: El transistor bipolar. En aquesta pràctica l'alumne estudiarà la polarització d'un transistor bipolar, així com el disseny d'un amplificador en emissor comú. L'estudiant farà l'anàlisi del circuit, el disseny i el muntatge del mateix al laboratori.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 8h

TEMA 2: TRANSISTORS D'EFECTE DE CAMP.

Descripció:

- 2.1 El transistor d'efecte de camp MOS. Conceptes bàsics.
- 2.2 El transistor MOS en contínua.
- 2.3 El transistor MOS com a amplificador.
- 2.4 El transistor MOS com a interruptor
- 2.5 Portes lògiques.

Objectius específics:

· En aquest tema es farà l'aprenentatge del transistor d'efecte de camp com a dispositiu a partir del qual es poden dissenyar sistemes electrònics molt més complexes, com totes les portes lògiques estudiades a Sistemes Electrònics.

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctica 2. El transistor MOSFET. En aquesta pràctica l'alumne prendrà contacte amb el transistor MOSFET, obtenint la característica estàtica d'un transistor MOSFET. Així mateix, es farà el muntatge d'un amplificador amb un transistor MOSFET i el disseny amb transistors MOSFET d'una porta lògica NOT, caracteritzant-la.

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 8h



TEMA 3: AMPLIFICADOR OPERACIONAL REAL

Descripció:

- 3.1 Introducció a l'Amplificador Operacional Ideal.
- 3.2 Amplificador operacional real.
 - 3.2.1. Corrents de polarització
 - 3.2.2. Tensions d'offset.
 - 3.2.3. CMRR
 - 3.2.4. PSRR
 - 3.2.5. Limitacions en freqüència.
 - 3.2.6. Slew-rate

Objectius específics:

- Recordar els conceptes bàsics dels Amplificadors operacionals.
- Estudi de les principals no idealitats de l'amplificador operacional, com és els corrents de polarització, les tensions d'offset, el CMRR, el PSRR, les limitacions en freqüència i slew-rate.
- Estudi de les no idealitats de l'amplificador operacional en muntatges analògics.

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctica 3: Les no idealitats de l'AO. En aquesta tercera pràctica es duran a terme diferents muntatges on es podran observar els efectes no ideals dels amplificadors operacionals.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

TEMA 4: FILTRES ACTIUS

Descripció:

- 4.1 Introducció al filtratge electrònic.
- 4.2 Filtres passius
- 4.3 Estructura de Sallen-Key.
- 4.4 Estructura de Rauch.
- 4.5 Filtres d'ordre superior a 2. Aproximació de Butterworth i Tchebychev.

Objectius específics:

- Aprenentatge de les especificacions dels filtres electrònics.
- Disseny i muntatge de filtres passius.
- Disseny i muntatge de filtres actius, mitjançant les estructures de Rauch i de Sallen-Key.
- Disseny i muntatge de filtres d'ordres superior a 2, mitjançant l'aproximació de Butterworth i de Tchebychev.

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctiques 4 i 5. Filtres actius. En les pràctiques 4 i 5 es durà a terme el disseny dels filtres de segon ordre de Rauch i de Sallen-Key, així com el disseny i implementació d'un filtre d'ordre superior a 2 per a l'obtenció d'una senyal sinusoidal a partir d'una ona quadrada. L'alumne haurà de dur a terme el disseny, simulació i elecció de components dels diferents filtres, junt amb el muntatge final.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 16h

TEMA 5: APLICACIONS NO LINEALS.

Descripció:

- 5.1 Introducció a les aplicacions no lineals.
- 5.2 Circuits no lineals
 - 5.2.1. Comparadors
 - 5.2.2. Triggers d'Schmitt
 - 5.2.3. Rectificadors i retalladors actius.
 - 5.2.4. Amplificadors logarítmics.
 - 5.2.5. Oscil·ladors.

Objectius específics:

- Diferenciar entre els muntatges lineals i els no lineals.
- Disseny i muntatge dels diferents circuits no lineals.

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctica 6. Circuits mixtes. En la pràctica 6 es durà a terme el muntatge d'un circuit mixta, on es barrejaran circuits lineals amb no lineals. Es farà ús de components optoelectrònics com a complement a la pràctica.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 10h

TEMA 6: FONTS D'ALIMENTACIÓ LINEALS

Descripció:

- 6.1 Introducció a les fonts d'alimentació. Diferenciació entre les fonts conmutades i les fonts lineals.
- 6.2 Reguladors de tensió integrats
- 6.3 Especificacions de rendiment
- 6.4 Fonts de tensió de referència
- 6.5 Disseny de fonts de tensió lineals

Objectius específics:

- Diferenciar entre fonts lineals i fonts conmutades.
- Estudi de les principals característiques de les fonts d'alimentació lineals.
- Aprendre com dissenyar una font d'alimentació lineals.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 2h



TEMA 7: CONVERSORS DE MAGNITUD

Descripció:

- 7.1 Introducció als convertidors de magnitud.
- 7.2 Procés de mostreig i reconstrucció de senyals.
- 7.3 Multiplexors analògics.
- 7.4 Convertidors analògics - digitals (ADC).
- 7.5 Convertidors digitals - analògics (DAC).

Objectius específics:

- Aprenentatge de la forma d'interactuar entre el món analògic i el món digital.
- Estudi de les principals característiques dels convertidors analògics i digitals (ADC).
- Estudi de les principals característiques dels convertidors digitals - analògics (DAC).

Activitats vinculades:

Laboratori. Pràctica 7. Fonts d'alimentació i convertidors de magnitud. Durant la pràctica 7 es realitzaran muntatges en relació als temes 6 i 7 de teoria.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- 1er examen: 25%
- 2on examen: 40%
- Laboratori: 35%

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de re-avaluació, la qualificació de l'examen de re-avaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la re-avaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la re-avaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Prat Viñas, Lluís [et al.]. Circuitos y dispositivos electrónicos: fundamentos de electrónica. 6a ed. Barcelona: Ediciones UPC, 1999. ISBN 848301291X.
- Malvino, Albert Paul. Principios de electrónica [en línia]. 7a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2007 [Consulta: 11/05/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4146. ISBN 9788448156190.

Complementària:

- Millman, Jacob. Microelectrónica. Barcelona: Hispano Europea, 1991. ISBN 8425508851.
- El-Ali, Taan Said. Discrete systems and digital signal processing with MATLAB. Boca Raton: CRC Press, 2004. ISBN 0849310938.