



Guia docent

230004 - FE - Fonaments d'Electrònica

Última modificació: 17/12/2015

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

Titulació: **Curs:** 2015 **Crèdits ECTS:** 6.0
Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: CRISTOBAL VOZ SANCHEZ - ALBERTO ORPELLA GARCIA

Altres: ANGEL RODRIGUEZ MARTINEZ - MIREYA FERNANDEZ CHIMENO - JOSEP ALTET SANAHUJES -
ALEXANDRA BERMEJO BROTO - ISIDRO MARTIN GARCIA - JOAQUIN PUIGDOLLERS
GONZALEZ - LUIS PRAT VIÑAS - PABLO RAFAEL ORTEGA VILLASCLARAS - IGNACIO TOUS
MUNTANER - JUAN MIGUEL LOPEZ GONZALEZ - PAU GARCIES SALVA - PAU MOLINAS MATA

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

1. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluar els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

Transversals:

2. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositives
Classes laboratori
Treball en grup (no presencial)
Treball individual (no presencial)
Proves de resposta curta (Test)
Proves de resposta llarga (Control)
Proves de resposta llarga (Examen Final)
Pràctica de laboratori

Clases expositivas
Laboratorio
Trabajo en grupo (no presencial)
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta corta (Test)
Pruebas de respuesta larga (Control)
Pruebas de respuesta larga (Examen Final)
Practica de laboratorio



OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estudiant ha de conèixer els components més habituals dels circuits elèctrics i les seves característiques. Saber analitzar circuits elèctrics i calcular circuits equivalents. Adquirir coneixements elementals en la electrònica basada en semiconductors. Conèixer els principals dispositius electrònics i la seva modelització en circuits equivalents. Introducció al disseny de circuits per aplicacions electròniques i de telecomunicacions. Saber identificar components elèctrics i electrònics en el laboratori i realitzar el muntatge de circuits senzills. Saber utilitzar els instruments de mesura elèctrica bàsics d'un laboratori.

Resultat de l'aprenentatge:

Comprèn i domina els conceptes bàsics de teoria de circuits elèctrics, circuits electrònics, principi físic dels semiconductors o famílies lògiques, dispositius electrònics i fotogrònics, tecnologia de materials i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Coneix i utilitza correctament les eines, instruments i aplicatius software disponibles en els laboratoris de les matèries bàsiques i porta a terme correctament l'anàlisi de les dades recollides.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup petit	13,0	8.67
Hores grup gran	52,0	34.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Anàlisi de circuits elèctrics

Descripció:

Conceptes de component i circuit elèctric. Conductors i interruptors. Generadors independents de tensió i corrent. Resistència i Llei de Ohm. Associació de resistències. Fonts dependents lineals. Potència elèctrica. Lleis de Kirchhoff. Anàlisi de circuits elèctrics pels mètodes sistemàtics de nusos i malles. Concepte de circuit lineal. Principi de superposició. Circuits equivalents de Thevenin i Norton. Transferència de senyal i de potència elèctric.

Conceptos de componente y circuito eléctrico. Conductores e interruptores. Generadores independientes de tensión y corriente. Resistencia y ley de Ohm. Asociación de resistencias. Fuentes dependientes lineales. Potencia eléctrica. Leyes de Kirchhoff. Análisis de circuitos eléctricos mediante métodos sistemáticos de nudos y mallas. Concepto de circuito lineal. Principio de superposición. Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton. Transferencia de señal y de potencia eléctrica.

Components and electrical circuits. Conductive elements and switches. Voltage and current independent sources. Resistance and Ohm's law. Equivalent resistance. Linear controlled sources. Electrical Power. Kirchhoff's law. Analysis of electrical circuits by the junction and loop rules. Linear circuit. Superposition. Thevenin and Norton equivalent circuits. Signal and power electrical transfer.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 30h



Tema 2. El condensador i la bobina

Descripció:

El condensador com a component elèctric. Capacitat. Associació de condensadors. La bobina com a component elèctric. Inducció. Associació de bobines. Resposta temporal de circuits de primer ordre amb condensadors i bobines. Emmagatzemen d'energia elèctrica en condensadors i bobines.

El condensador como componente eléctrico. Capacidad. Asociación de condensadores. La bobina como componente eléctrico. Inducción. Asociación de bobinas. Respuesta temporal de circuitos de primer orden con condensadores y bobinas. Energía eléctrica almacenada en condensadores y bobinas.

The capacitor as electrical element. Capacity. Equivalent capacitor. The inductor as electrical element. Induction. Equivalent inductor. Transient analysis of first order electrical circuits with capacitors and inductors. Electrical energy in capacitors and inductors.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 7h

Tema 3. El díode i les seves aplicacions

Descripció:

Introducció a la física dels semiconductors. Concepte de semiconductor. El cas del silici. Semiconductor intrínsec i dopat. Portadors de càrrega: electró i forat. Bandes d'energia. Corrents d'arrossegament i difusió. El díode d'unió PN. Efecte rectificador. Ruptura del díode.

El díode com a component en circuits electrònics. Models simplificats del díode. Model ideal i model lineal a trams. Anàlisi de circuits amb díodes utilitzant els models simplificats. Aplicacions del díode. Circuits rectificadors, retalladors i estabilitzadors.

Introducción a la física de semiconductores. Concepto de semiconductor. El caso del silicio. Semiconductor intrínseco y dopado. Portadores de carga: electrón y hueco. Bandas de energía. Corrientes de arrastre y difusión. El diodo de unión PN. Efecto rectificador. Ruptura del diodo.

El diodo como componente en circuitos electrónicos. Modelos simplificados del diodo. Modelo ideal y lineal a tramos. Análisis de circuitos con diodos utilizando modelos simplificados. Aplicaciones del diodo. Circuitos rectificadores, recortadores y estabilizadores.

Introduction to semiconductor physics. Concept of semiconductors. The silicon case. Intrinsic and doped semiconductor. Charge carriers: the electron and the hole. Energy bands. Drift and diffusion currents. The PN junction diode. Rectifying effect. Breakdown of the diode.

The diode as an element of electronic circuits. Approximated models for the diode. Ideal and piecewise linear models. Analysis of circuits with diodes using simplified models. Applications of the diode. Rectifying, limiting and stabilizing circuits.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h



Tema 4. El transistor i l'amplificació de senyal

Descripció:

El transistor bipolar d'unió. Característiques d'entrada i sortida. Zones de funcionament i equacions bàsiques. El transistor d'efecte de camp. Característiques d'entrada i sortida. Zones de funcionament i equacions bàsiques.

Circuits amplificadors amb transistors. Conceptes d'alimentació, senyal i càrrega en circuits electrònics. Polartizació del transistor. Punt de treball. Models equivalents de petita senyal. Guany de tensió, resistències d'entrada i sortida. Recta de càrrega i marge dinàmic.

El transistor bipolar de unión. Características de entrada y salida. Zonas de funcionamiento y ecuaciones básicas. El transistor de efecto de campo. Características de entrada y salida. Zonas de funcionamiento y ecuaciones básicas.

Circuitos amplificadores con transistores. Conceptos de alimentación, señal y carga en circuitos electrónicos. Polarización del transistor. Punto de trabajo. Modelos equivalentes de pequeña señal. Ganancia de tensión, resistencias de entrada y salida. Recta de carga y margen dinámico.

The bipolar junction transistor. Input and output characteristics. Regions of operation and basic equations. The field-effect transistor. Input and output characteristics. Regions of operation and basic equations.

Amplifying circuits based on transistors. Power supply, signal and load in electronic circuits. Biasing of the transistor. Bias point. Small signal equivalent circuit. Voltage gain, input and output resistances. Load line and dynamic range.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h



Laboratori

Descripció:

L'estudiant adquirirà les competències experimentals d'aquesta assignatura cursant el "Laboratori d'electrònica i física" de 2.4 ECTS que integra també la part experimental de l'assignatura "Fonaments de Física". El contingut d'aquest laboratori comú es el següent:

1. Presentació del curs de laboratori.
2. La font d'alimentació i el multímetre digital.
3. Mesures en continua.
4. L'oscil·loscopi i el generador de funcions.
5. Mesura de les característiques I-V del diode rectificador, LED i Zener.
6. Estudi de la característica I-V del diode.
7. El transistor bipolar.
8. Circuits RC i RL.
9. Oscil·lacions en un circuit RLC.
10. El transformador, circuits rectificadors i filtre de condensador.
11. Font d'alimentació amb regulador BJT.
12. Ones acústiques.
13. Interferències d'ona.

El estudiante adquirirá las competencias experimentales de la asignatura cursando el "Laboratorio de electrónica y física" de 2.4 ECTS que integra también la parte experimental de la asignatura "Fundamentos de Física". El contenido de este laboratorio común es el siguiente:

1. Presentación del curso de laboratorio.
2. La fuente de alimentación y el multímetro digital.
3. Medidas en continua.
4. El osciloscopio y el generador de funciones.
5. Medida de las características I-V del diodo rectificador, LED y Zener.
6. Estudio de la característica I-V del diodo.
7. El transistor bipolar.
8. Circuitos RC y RL.
9. Oscilaciones en un circuito RLC.
10. El transformador, circuitos rectificadores y filtro de condensador.
11. Fuente de alimentación con regulador BJT.
12. Ondas acústicas.
13. Interferencias de onda.

The student will obtain experimental abilities for this subject in the "Electronics and physics laboratory" of 2.4 ECTS that includes also the experimental part of the subject "Physics fundamentals". The content of this joint laboratory is:

1. Presentation of the laboratory.
2. The power source and the digital multimeter.
3. Electrical measurements in DC.
4. The oscilloscope and the function generator.
5. I-V characteristics of the rectifying diode, LED and Zener.
6. Study of the I-V characteristic of the diode.
7. The bipolar junction transistors (BJT).
8. RC and RL circuits.
9. Oscillations in RLC circuits.
10. The transformer, rectifying circuits and capacitor filter.
11. Power source with BJT regulator.
12. Acoustic waves.
13. Wave interferences.

Dedicació: 30h

Grup petit/Laboratori: 13h

Aprenentatge autònom: 17h



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Pràctiques de laboratori: 20%

Examens parcials: 40%

Examen final: 40%

En aquesta assignatura s'avaluarà la competència genèrica:

- Treball en equip (Nivell Elemental)
- Experimentalitat i coneixement de la instrumentació (Nivell elemental)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Prat Viñas, Ll. [et al.]. Circuits i dispositius electrònics: fonaments d'electrònica. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002. ISBN 8483015749.
- Thomas, R. E.; Rosa, A. J. Circuitos y señales: introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento. Barcelona: Reverté, 1991. ISBN 8429134581.

Complementària:

- Floyd, T.L. Electronics fundamentals: circuits, devices and applications. 8th ed. Upper Saddle River, NJ [etc.]: Prentice Hall, 2010. ISBN 9780135096833.
- Senturia, S.D.; Wedlock, B.D. Electronic circuits and applications. New York: John Wiley and Sons, 1975. ISBN 0471776319.
- Malik, N.R. Circuitos electrónicos: análisis, diseño y simulación. Madrid: Prentice Hall, 1996. ISBN 8489660034.