

GUIA DOCENT

1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Teoria de Circuits i Electrònica
Codi	102709
Crèdits ECTS	9
Curs i període en el que s'imparteix	Primer Curs 1er Semestre
Horari	http://www.uab.es/Document/210/524/Horaris%20Grau_Telec_10_11_Primer_1semestre,0.pdf
Lloc on s'imparteix	Escola d'Enginyeria
Llengües	Català, Castellà
Professor responsable	
Nom professor/a	Emilio Lora Tamayo /Joan Garcia Garcia
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona / Centre Nacional de Microelectrònica
Despatx	QC-3025
Telèfon	93 581 2829 / 93 594 7700
e-mail	emilio.lora@imb-cnm.csic.es / Joan.Garcia@uab.cat
Horari d'atenció	Dilluns de 15 a 17 h

2. Equip docent

Nom professor/a	Javier Martín Martínez
Departament	Enginyeria electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC3059
Telèfon	93 581 35 14
e-mail	Javier.martin.martinez@uab.cat

Horari de tutories	Consultar por e-mail.
Nom professor/a	Jordi Agustí Batlle
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC/3005.1
Telèfon	935813521
e-mail	Jordi.Agusti@uab.cat
Horari de tutories	Horaris a convenir per e-mail
Nom professor/a	Arantxa Uranga
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC- 3035
Telèfon	93 5813218
e-mail	Arantxa.Uranga@uab.cat
Horari de tutories	Horas a fijar mediante e-mail
Nom professor/a	Alfonso Alarcón Pardo
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC/3019
Telèfon	935813524
e-mail	alfonso.alarcon@uab.es
Horari de tutories	Divendres de 15h-17h (Només amb cita prèvia per email)
Nom professor/a	Gabriel Vidal Álvarez
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	UAB

Despatx	QC/3019
Telèfon	
e-mail	gabriel.vidal@uab.cat
Horari de tutories	
Nom professor/a	Jordi Selga Ruiz
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC-3019
Telèfon	935813524
e-mail	Jordi.Selga@uab.cat
Horari de tutories	(a concertar prèviament per e-mail)
Nom professor/a	Mario Lanza
Departament	Enginyeria Electrònica
Universitat/Institució	Universitat Autònoma de Barcelona
Despatx	QC-3009
Telèfon	935868463
e-mail	Mario.lanza@uab.cat
Horari de tutories	(a concretar prèviament per Email)

3.- Prerequisites

(prerequisites oficials i/o coneixements necessaris per a seguir correctament l'assignatura)

A les assignatures de primer es podria incloure informació sobre els coneixements mínims necessaris per a cursar l'assignatura, com a consells sobre quins temes repassar

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

L'assignatura pretén familiaritzar als alumnes amb la teoria, tècniques i dispositius bàsics utilitzats en l'anàlisi de circuits electrònics per telecomunicacions.

5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència

CE3 Aprender nuevos métodos y tecnologías en base a sus conocimientos básicos y tecnológicos, con gran versatilidad de adaptación a nuevas situaciones.

Resultats d'aprenentatge

CE3.1. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, teoría de circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CE3.2. Capacidad para analizar teóricamente y con ayuda de simulación asistida por computador circuitos eléctricos de primer y segundo orden en operación continua, en régimen transitorio, y en régimen permanente.

CE3.3. Capacidad para analizar teóricamente y con ayuda de simulación asistida por computador el comportamiento estático y dinámico de puertas lógicas basadas en transistores de efecto de campo.

CE3.4. Capacidad para analizar teóricamente y con ayuda de simulación asistida por computador circuitos básicos basados en amplificadores operacionales tanto en aplicaciones lineales como no lineales.

CE3.5. Ser capaz de utilizar y especificar conversores A/D y D/A en contextos de adquisición de datos y actuación sobre el entorno.

CE3.6. Ser capaz de realizar la implementación física y medir las variables eléctricas de circuitos eléctricos y electrónicos simples con la instrumentación propia de un laboratorio de electrónica

Competència

CT1. Hábitos de pensamiento

Resultats d'aprenentatge

CT1.1. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.

CT1.2. Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis.

CT1.3. Desarrollar el pensamiento científico.

CT1.4. Desarrollar el pensamiento sistémico.

Competència

CT2. Hábitos de trabajo personal

Resultats d'aprenentatge

CT2.1. Trabajar de forma autónoma.

CT2.2. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

CT2.3. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles. Trabajar de forma organizada.

Competència

CT3. Trabajo en equipo:

Resultats d'aprenentatge	CT3.1. Trabajar cooperativamente. CT3.2. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo.
Competència	CT4. Comunicación
Resultats d'aprenentatge	CT4.1. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos. CT4.2. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
Competència	CT6. Actitud personal
Resultats d'aprenentatge	CT6.1. Mantener una actitud proactiva y dinámica respecto al desarrollo de la propia carrera profesional, el Propuesta de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, Sistemas Electrónicos 77 crecimiento personal y la formación continuada. Espíritu de superación. CT6.2. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
Competència	CG3. (CGU: competències generals UAB, si no estan incloses a les CT)
Resultats d'aprenentatge	

6.- Continguts de l'assignatura

Temario de teoría (39 horas aprox.)

Tema 1. Elementos, variables y ecuaciones de los circuitos eléctricos. (4 horas)

- 1.1. Circuito eléctrico o electrónico: introducción
- 1.2. Variables eléctricas de un circuito: variables fundamentales y derivadas.
- 1.3. Elementos de circuito y criterio de signos.
- 1.4. Resistencias y fuentes de tensión y corriente
- 1.5. Potencia disipada y suministrada por un elemento
- 1.6. Leyes de Kirchhoff: KCL y KVL
- 1.7. Fuentes dependientes. Leyes de Kirchhoff con fuentes dependientes
- 1.8. Circuitos equivalentes: asociaciones serie y paralelo, transformación de fuentes, divisor de tensión y corriente.

(SEMINARIO de introducción a SPICE)

Tema 2. Leyes y métodos básicos de resolución de circuitos resistivos. (6 horas)

2.1 Variables generadoras y Método de nudos

2.2 Método de nudos cuando existen fuentes de tensión

2.3 Algunos teoremas de teoría de circuitos

2.3.1 Superposición

2.3.2 Teoremas de Thevenin y Norton

2.4 Elementos bipuerta resistivos: representación de elementos bipuerta con parámetros r y g

Tema 3. Circuitos en régimen temporal transitorio (5 horas)

3.1 Circuitos dinámicos de 1er orden

3.1.1 Condensadores y autoinducciones: definición, propiedades

3.1.2 Condensadores y autoinducciones en serie y paralelo.

3.1.3 Ecuación de un circuito dinámico de primer orden.

3.1.4 Soluciones analíticas para

a) excitación constante

b) excitación constante a tramos

c) excitación función del tiempo y solución general

3.2 Circuitos dinámicos de 2º orden

3.2.1 Ecuación del circuito

3.2.2 Solución natural

a) circuito sobreamortiguado

b) circuito críticamente amortiguado

c) circuito infraamortiguado

d) circuito con amortiguamiento nulo. Oscilador armónico

3.2.3 Solución forzada y solución completa

(Seminario de Ejemplos de simulaciones de SPICE)

Tema 4. Régimen estacionario sinusoidal. (5 horas)

- 4.1 Introducción y estado estacionario sinusoidal de un circuito.
- 4.2 Fasores
- 4.3 Formulación con fasore de las ecuaciones del circuito.
- 4.3 Impedancia y Admitancia.
- 4.4 Potencia en estado estacionario sinusoidal y definición del factor de potencia

Tema 5. Introducción a la física de semiconductores y de dispositivos (7 horas)

- 5.1 Metal y aislante
 - 5.2 Semiconductor intrínseco y extrínseco
 - 5.3 Diodo de Unión PN
 - 5.4 Modelos simples DC de diodo PN y polarización. Recta de carga
 - 5.5 Célula Solar de Unión PN
 - 5.6 Estructura MIS y MOS
 - 5.7 Transistor de efecto de campo MOS
 - 5.8 Canal P, canal N, enriquecimiento y depleción
 - 5.9 Inversor elemental MOSFET
 - 5.10 Tipos de inversor MOSFET. Celda CMOS
 - 5.11 Características de conmutación y puertas CMOS
- (SEMINARIO-Simulación de MOSFET y generación de curvas I(V) por simulación)

Tema 6. Amplificador Operacional (5 horas)

- 6.1 Introducción.
- 6.2 Modo lineal y modo no lineal de funcionamiento. Principio del corto virtual. Trigger de Shmidt
- 6.3 Amplificador no inversor
- 6.4 Seguidor de tensión (buffer de ganancia 1)
- 6.5 Amplificador inversor

6.6 Sumador

6.7 Integrador

6.8 Diferenciador

(SEMINARIO – Simulación de circuito analógico para resolver ecuación diferencial)

Tema 7. Sistemas de adquisición de datos: conversores A/D y D/A (5 horas)

7.1 Conversores D/A

7.1.1 Principios de conversión D/A

7.1.2 Circuitos DACs básicos por escalado de corriente

7.1.3 Circuitos DACs básicos por escalado de tensión

7.1.4 Circuitos DACs básicos por escalado de carga

7.2 Conversores A/D

7.2.1 Principios de la conversión A/D

7.1.2 Circuitos AD básicos

Pràctiques de laboratori

Pràctica 1: Components Bàsics Passius

Pràctica 2: Circuits bàsics i components passius: comportament transitori i permanent

Pràctica 3: Components bàsics actius: El díode. Circuits bàsics

Pràctica 4: El transistor MOSFET

Pràctica 5: L'amplificador operacional. Circuits bàsics

Pràctica 6: L'amplificador operacional. Generadors de senyals

--

7.- Metodologia docent i activitats formatives

*A les sessions de Teoria s'exposen els conceptes teòrics necessaris per poder afrontar la resta d'activitats de l'assignatura. Aquestes sessions es reforçaran eventualment amb els **seminaris** destinats a aprofundir en aspectes concrets del temari.*

Les classes de problemes estan destinades a posar en pràctica els conceptes teòrics exposats a les sessions de teoria. Es realitzen en grups reduïts per tal d'afavorir la interacció entre professors i alumnes.

A les pràctiques els alumnes entren en contacte amb els dispositius i instruments propis de l'electrònica mitjançant la implementació de muntatges electrònics.

			RESULTATS D'APRENTATGE (camp opcional)
TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	
Dirigides			
	Teoria	39	CE3, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT6.2
	Seminaris	5	CE3, CT2.1, CT2.2, CT3.1, CT4.1
Supervisades			
	Problemes	18	CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1
	Pràctiques	18	CE3, CT2.1, CT2.2, CT2.3, CT3.1, CT3.2, CT4.1
Autònomes			
	Pràctiques		CE3, CT3.1, CT3.2, CT4.1

Estudi		CE3, CT2.1, CT2.2, CT6.1
Ressolució de problemes		CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1

8.- Avaluació

L'avaluació de l'assignatura es realitzarà mitjançant tres tipus d'activitats clarament diferenciades: pràctiques, controls i exàmens parcials i totals.

Pràctiques.

Les pràctiques son obligatòries essent necessari per poder-les realitzar l'elaboració d'un **informe previ** que serà necessari entregar al començament de la pràctica per poder-la realitzar. Aquest informe es qualificarà amb **una nota d'informe previ** N_{PV} entre 0 i 10.

Al final de cada pràctica, l'alumne entrega un **informe de pràctica** que serà qualificat amb un **nota d'informe de pràctica** N_{PT} entre 0 i 10.

La nota de cada pràctica $(N_P)_i$ (i entre 1 i 6) serà obtinguda segons la següent ponderació:

$$(N_P)_i = (N_P)_i * 0.3 + (N_{PT P})_i * 0.7$$

On i indica el nombre de cada una de les pràctiques.

En finalitzar les 6 pràctiques es realitzarà un **examen de pràctiques** que es qualificarà amb una nota N_{EP} entre 0 i 10.

La qualificació final de pràctiques P_r vindrà donada per la següent ponderació de les notes descrites anteriorment:

$$P_r = \left[\frac{\sum_{i=1}^6 (N_P)_i}{6} \right] * 0.5 + N_{EP} * 0.5$$

Un suspens en pràctiques ($P_r < 5$) suposa el suspens de l'assignatura completa.

Totes les pràctiques han de realitzar-se obligatòriament. S'admetirà fer fins a 2 pràctiques fora del seu moment previst sempre i quan la no assistència a la pràctica tingui una causa suficientment justificada. En aquest cas, la nota d'aquestes dues pràctiques serà substituïda per la nota resultant de l'avaluació de treballs "ad hoc".

La no assistència injustificada a alguna de les pràctiques previstes implicarà el

suspens immediat de les pràctiques (i per conseqüent de l'assignatura)

Controls.

Els controls son 4 petits exàmens d'uns 30 a 50 minuts de duració que es realitzaran en horari de classe, periòdicament espaiats al llarg del curs. Tentativament es realitzaran els dies 18 d'octubre, 15 de novembre, 20 de desembre i 17 de gener.

Constaran de 1 o 2 problemes i varies preguntes tipus-test amb quatre respostes possibles. Les respostes errònies comptaran negativament.

Aquests exercicis donaran lloc a les notes de control Nc1, Nc2, Nc3 i Nc4 entre 0 i 10, que intervindran en el càlcul de la nota final només si son superiors o iguals a 5.

Exàmens Parcialls alliberadors.

Es realitzaran dos exàmens parcials incloent cada un d'ells aproximadament la metitat del temari de l'assignatura (part A i B respectivament).

De forma orientativa aquests parcials es realitzaran els 17 de novembre i el 20 de gener, tot i que s'avisarà amb, com a mínim, una setmana d'antelació.

Aquests exàmens tindran una duració de 2 hores i tindran una forma similar als controls (problemes i preguntes test).

Donaran lloc a les **notes de parcial** N_{PA} i N_{PB} entre 0 i 8 punts.

Amb aquestes notes es calcularà la qualificació de cada una de les parts A i B de l'assignatura obtenint les notes C_A i C_B d'acord amb les següents expressions:

Càlcul de C_A

$$\text{Essent } N_A = \frac{N_{c1} + N_{c2}}{2}$$

$$\text{Si } N_A \geq 5 \quad C_A = N_{PA} + \frac{2}{5}(N_A - 10) + 2$$

$$\text{Si } N_A < 5 \quad C_A = N_{PA}$$

Càlcul de C_B

$$\text{Essent } N_B = \frac{N_{c3} + N_{c4}}{2}$$

$$\text{Si } N_B \geq 5 \quad C_B = N_{PB} + \frac{2}{5}(N_B - 10) + 2$$

$$\text{Si } N_B < 5 \quad C_B = N_{PB}$$

Si $C_A \geq 5$ i/o $C_B \geq 5$ la matèria inclosa al parcial A i/o B queda alliberada de l'examen i la nota final es calcula prenent C_A i/o C_B respectivament.

Examen final.

Es realitzarà el 31 de Gener de 2011.

Constarà de dues parts corresponents a la matèria inclosa en les parts A i B.

Per a cada part es disposarà de 2 hores, de forma que la durada màxima de l'exàmen pot ser de fins a 4 hores.

Ambdues parts constaran de problemes i preguntes test.

Cada alumne haurà de realitzar la part de l'examen que tingui suspesa (C_A i/o $C_B < 5$). Els alumnes que tinguin aprovades les dues parts, no caldrà que facin l'examen, a no ser que vulguin presentar-se per pujar nota. En aquests casos els alumnes renuncien a les notes anteriors i s'utilitzarà la nota obtinguda a l'examen per obtenir la nota final de l'assignatura.

Després de la qualificació d'aquest examen final, tots els alumnes tindran una nota entre 0 i 10 en les parts A i B, ja sigui obtinguda en els parcials, en aquest examen, o en una combinació de les dues proves.

Nota final de l'assignatura.

La nota final de l'assignatura es calcularà segons la següent expressió.

$$Nota Final = \left(\frac{C_A + C_B}{2} \right) * 0.7 + P_r * 0.3$$

si $P_r \geq 5$. En cas contrari la nota final serà suspens.

ACTIVITATS D'AVUACIÓ	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE (camp obligatori)
Qüestionaris previs de pràctiques		CE3, CT2.1, CT2.2, CT2.3, CT3.1, CT3.2, CT4.1
Informes de pràctiques		CE3, CT3.1, CT3.2, CT4.1
Controls		CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1

Parcials		CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1
Examens finals		CE3, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT6.2

9- Bibliografia i enllaços web

- A.Bruce Carlson. *Teoría de circuitos*. Thomson-Paraninfo. 2002. (IBSB: 84-9732-066-2)
- J. David Irwin. *Análisis básico de circuitos en Ingeniería*. Prentice Hall Hispanoamericana. 1997. (ISBN: 968-880-816)
- R.C. Dorf, J.A. Svoboda. *Introduction to electric circuits*. John Wiley & Sons. 1996 (ISBN: 0-471-12702-7)
- R. Boylestad y L. Nashelsky. "Electronic Devices and Circuit Theory", 8ª Ed., Prentice Hall, 2002.
- Allan R. Hambley, "Electrónica", Segunda Edición, Prentice Hall, 2001
- C. J. Savant Jr., Martin S. Roden, Gordon L. Carpenter, "Diseño Electrónico, Circuitos y sistemas", Tercera Edición, Prentice Hall, 2000.
- HORENSTEIN, M. N. "Microelectrónica: circuitos y dispositivos", Prentice-Hall, 2ª de., 1997
- C.J. Savant, M.S. Roden y G.L. Carpenter, "Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas", Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- J. Millman y A. Grabel. "Microelectrónica". Ed. Hispano Europea. 1991
- Horowitz-Hill, "The Art of Electronics", Cambridge University Press 1989.
- Norbert R. Malik, "Circuitos Electrónicos, Análisis, simulación y diseño", Prentice may, 2000.
- P.H. Sydenham, N.H. Hancock and R. Thorn, "Introduction to Measurement Science and Engineering", John Wiley & Sons, 1989.

10.- Programació de l'assignatura

GRUP/S:.....

(la programació de la assignatura explicitarà les activitats formatives i els lliuraments, segons les taules següents. En aquest requadre el professor pot introduir un text explicatiu de la programació de l'assignatura o, si cal, fer referència a un document extern que haurà d'estar al campus virtual de l'assignatura)

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

DATA/ES	ACTIVITAT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENENTATGE
18 d'octubre,	Control de materia.	Classe habitual		CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1
15 de novembre	Control de materia.	Classe habitual		
20 de decembre	Control de materia.	Classe habitual		
17 de gener	Control de materia.	Classe habitual		
24 de novembre	Parcial	Aula de examen		CE3, CT1.1, CT1.2, CT2.1, CT2.2, CT4.1
20 de Gener	Parcial	Aula de examen		
31 de Gener	Examen final	Aula de examen		CE3, CT1.1, CT1.2, CT1.3, CT6.2
Primera setmana de pràctiques (8 novembre)	Practica 1	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	CE3, CT3.1, CT3.2, CT4.1
Segona setmana de pràctiques (15	Pràctica 2	Laboratoris docents del Departament	Lloc de treball del laboratori	

de novembre)		d'Enginyeria Electrònica		
Tercera setmana de pràctiques (22 de novembre)	Pràctica 3	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	
Quarta setmana de pràctiques (29 de novembre)	Practica 4	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	
Cinquena setmana de pràctiques (13 de decembre)	Pràctica 5	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	
Sisena setmana de pràctiques (10 de Gener)	Pràctica 6	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	
Examen de pràctiques. Setmana del 17 de gener	Exàmen de pràctiques	Laboratoris docents del Departament d'Enginyeria Electrònica	Lloc de treball del laboratori	CE3, CT3.1, CT3.2, CT4.1