

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34792
Nom	Circuits electrònics
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2019 - 2020

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	3 - Circuits i components electrònics i fotònics	Formació Bàsica

Coordinació

Nom	Departament
MAGDALENA BENEDICTO, JOSE RAFAEL	242 - Enginyeria Electrònica
MARTIN GUERRERO, JOSE DAVID	242 - Enginyeria Electrònica
MUÑOZ MARI, JORDI	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura "Circuits Electrònics" és una assignatura quadrimestral, consta de 6 crèdits ECTS i s'impartix durant el 2n quadrimestre del primer curs dels Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació (GEET). L'assignatura pretén que l'alumne aprofundisca en aquells coneixements de Teoria de Circuits adquirits en els cursos de batxiller, cicles formatius o titulacions universitàries prèvies, i que, en certs aspectes, els complete. En qualsevol cas, l'assignatura no partix d'un cert nivell previ com a requeriment necessari, per la qual cosa aquells estudiants que mai hagen estudiat Teoria de Circuits no deurien tindre problemes per a seguir-la, sempre i quan tinguen les competències matemàtiques necessàries per a treballar en les eines que s'empren en esta assignatura.



L'assignatura té un caràcter eminentment pràctic ja que els conceptes teòrics seran bàsicament adquirits mitjançant la realització d'exercicis i problemes que aniran augmentant gradualment la seua complexitat per tal d'abastar els conceptes necessaris que s'han d'aprendre en cada tema.

Els continguts bàsics del programa s'articulen al voltant de conceptes fonamentals en Teoria de Circuits, i en particular a quatre unitats temàtiques que consten de conceptes fonamentals que tot enginyer en electrònica de comunicacions déu conèixer i dominar. De fet, els continguts de Circuits Electrònics són molt utilitzats en moltes altres assignatures de la carrera i en el desenvolupament de l'activitat professional ja que es tracta de conceptes i nocions bàsiques sobre el funcionament de circuits elèctrics. Les quatre unitats temàtiques fan referència als quatre grans blocs en els que s'estructura l'assignatura:

1. Conceptes bàsics. Lleis. Teoremes. Estats transitori i estacionari.
2. Règim altern estacionari.
3. Resposta en freqüència.
4. Formalismes d'anàlisi de circuits (equacions diferencials i transformada de Laplace).

L'aprenentatge estarà basat en la resolució de problemes i exercicis, en un primer lloc per part del professor i posteriorment amb una participació cada vegada més activa dels estudiants, eixint a la pissarra per tal d'explicar les seues propostes de resolució, discutint problemes per grups amb la moderació del professor o mitjançant el desenvolupament de seminaris oberts i tallers de treball. Respecte a les classes pràctiques, es facilitarà amb antelació a la realització de la pràctica el guió corresponent que deuria ser estudiat i preparat abans de la sessió de laboratori. Les pràctiques permeten reforçar els continguts teòrics i tenir una primera presa de contacte amb un laboratori d'Electrònica, tant en quant a simulació de circuits com al seu muntatge.

L'horari de tutories dels professors responsables està publicat a la web del Departament d'Enginyeria Electrònica (<http://www.uv.es/die>). El material de l'assignatura (apunts, butlletins de problemes, guions de pràctiques, etc.) estarà abastable a través de l'Aula Virtual de la Universitat de València (<http://aulavirtual.uv.es/>).

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Pel fet de ser una assignatura bàsica que impartix a primer curs, no hi ha requisits previs d'Electrònica o Teoria de Circuits, si bé és convenient que l'estudiant tinga fluïdesa en alguns conceptes físics i en la utilització d'algunes de les eines matemàtiques que s'utilitzaran durant el curs per tal d'afrontar l'assignatura amb garanties d'èxit. En particular, els alumnes deurién tindre coneixements de:

- * Càlculs matemàtics amb variable complexa.
- * Càlcul vectorial i matricial.
- * Càlcul diferencial



COMPETÈNCIES

1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- B4 - Comprensió i domini dels conceptes bàsics de sistemes lineals i les funcions i les transformades relacionades, teoria de circuits elèctrics, circuits electrònics, principi físic dels semiconductors i famílies lògiques, dispositius electrònics i fotònics, tecnologia de materials i la seua aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

L'objectiu a abastar per l'assignatura és que els alumnes puguin assolir uns coneixements i una formació suficients per tal d'afrontar amb èxit les funcions que els encomana la societat, sent per tant capaços de dissenyar circuits i sistemes electrònics que acomplisquen les especificacions industrials sol·licitades, utilitzant dispositius electrònics bàsics. Esta assignatura té com a objectiu el que l'estudiant abaste coneixements a l'àrea de les xarxes electròniques (o circuits), de manera que siga capaç d'analitzar una xarxa qualsevol, tant en règim de continua com ara d'alterna, i en règim estacionari i transitori. L'anàlisi de circuits electrònics es bàsic per a l'electrònica analògica, l'electrònica industrial, el control automàtic i els sistemes electrònics digitals.

Objectius generals

El principal objectiu de l'assignatura és que els estudiants coneguen amb detall i profunditat una peça bàsica per a la resta de la seua formació com a enginyers electrònics de comunicació, així com molt probablement en la seua carrera professional. Esta peça és l'anàlisi de circuits. Al finalitzar l'assignatura, els alumnes deuen ser capaços de treballar amb fluïdesa amb les diferents eines matemàtiques que s'impartixen durant el curs per tal de ser capaços de resoldre circuits electrònics utilitzant diferents aproximacions. Els estudiants també han de ser capaços d'esbrinar quin mètode és el més adequat per a resoldre un determinat circuit. En particular, els objectius generals que l'estudiant déu abastar són els següents:

- Conèixer els conceptes bàsics de fonts de corrent i tensió, i els dispositius passius bàsics des del punt de vista de la teoria de circuits, podent caracteritzar-los d'acord al règim de treball o el mètode matemàtic utilitzat per al seu anàlisi, tant en continua com en alterna.
- Conèixer i dominar el formalisme d'equacions diferencials per a l'anàlisi de circuits.



- Conèixer els conceptes de fasor i impedància.
- Conèixer els conceptes de potència, energia i la seua aplicació a la Teoria de Xarxes.
- Adquirir i recordar els principis d'anàlisi de xarxes de circuits passives i els principals teoremes d'anàlisi d'estes xarxes.
- Aprendre i recordar les lleis bàsiques dels circuits elèctrics, saber aplicar-les per a solucionar problemes de circuits utilitzant el camí més senzill o apropiat en cada cas.
- Aprendre a realitzar representacions gràfiques de funcions de transferència al domini freqüencial en forma de Diagrames de Bode, tant en mòdul com en fase.
- Adquirir la terminologia utilitzada en el camp de l'Electrònica.
- Treballar amb programes d'ordinador de simulació de circuits electrònics i aplicar-los a l'àmbit de l'anàlisi de circuits.
- Conèixer i dominar la Transformada de Laplace i la seua utilitat per a l'anàlisi de circuits.
- Aprendre a muntar i realitzar mesures sobre circuits electrònics senzills.

Com a objectius específics, es poden citar els següents:

- Expressar correctament les magnituds que es mesuren als circuits elèctrics utilitzant adequadament les seues unitats.
- Plantejar les relacions tensió-intensitat en components passius (R-L-C).
- Conèixer i aplicar les lleis bàsiques de circuits (Ohm, Joule, Kirchhoff).
- Conèixer els distints tipus de generadors i l'equivalència entre ells.
- Calcular la potència posada en joc en un circuit per elements passius i actius.
- Reconèixer la topologia d'un circuit i determinar el mínim nombre d'equacions necessari per a analitzar-lo.
- Aplicar els mètodes d'anàlisi d'un circuit per tensions i per corrents.
- Tindre fluïdesa en la normalització i desnormalització de les magnituds involucrades als circuits elèctrics per a poder resoldre-los amb càlculs senzills.
- Conèixer i aplicar els teoremes fonamentals de l'anàlisi de circuits: superposició, Thévenin i Norton.
- Conèixer el concepte de fasor.
- Utilitzar un programa de simulació per tal d'analitzar circuits elèctrics.



- Analitzar circuits en règim permanent sinusoïdal, fasors i impedàncies.
- Calcular potències en règim permanent sinusoïdal.
- Aplicar l'anàlisi sistemàtic de circuits i els teoremes de superposició, Thévenin i Norton en règim permanent sinusoïdal.
- Analitzar la resposta en règim transitori al domini del temps de circuits de primer i segon ordre, establint les relacions entre els termes matemàtics i la seua interpretació física corresponent.
- Aplicar les transformada de Laplace a l'anàlisi de circuits en règim transitori i règim estacionari.
- Simular el comportament de circuits en règim transitori i en règim estacionari.

Destreses a adquirir

- *Bàsiques.* L'alumne deu conèixer, familiaritzar-se i tindre fluïdesa en les diferents eines per a l'anàlisi de circuits que s'estudien a l'assignatura donada la seua importància per a la resta de la seua formació i inclús per a la seua carrera professional. L'alumne deu ser conscient de la importància de la temàtica estudiada, entenent-la com a pedra angular en la formació de tot enginyer electrònic de telecomunicacions.
- *Pràctiques.* L'alumne deu saber com muntar i realitzar mesures sobre circuits electrònics senzills, i treballar amb fluïdesa amb el software de simulació de circuits electrònics, coneixent, si més no, les opcions que estos programes oferixen per a la simulació al domini temporal, freqüencial, i l'anàlisi paramètric sobre diferents valors dels components que apareixen al circuit. L'alumne començarà a familiaritzar-se amb programes de càlcul matemàtic que emprarà en cursos posteriors de manera habitual, com per exemple, MATLAB.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Conceptes bàsics. Lleis. Teoremes.

En esta primera unitat temàtica s'establixen las bases per a la posterior anàlisi de circuits. Es començarà repassant alguns coneixements bàsics sobre components electrònics bàsics i senyals; es definirà el concepte de circuit, les lleis de Kirchhoff i els teoremes principals de xarxes. Estats transitori i estacionari.

2. Règim altern estacionari.

Esta segona unitat temàtica se centra en l'anàlisi altern estacionari utilitzant els conceptes i eines estudiats a l'anterior unitat temàtica. S'introdueix el concepte de fasor.



3. Resposta en freqüència.

S'estudia com realitzar les representacions gràfiques de les funcions de transferència en freqüència mitjançant els diagrames de Bode, analitzant l'efecte dels zeros i els pols sobre la funció de transferència i, per tant, sobre la resposta del sistema davant una certa excitació d'entrada.

4. Formalismes d'anàlisi de circuits.

S'estudiaran els mètodes de les equacions diferencials i de la transformada de Laplace, que permeten obtenir una solució global per als circuits analitzats, transitòria i estacionària. Habilita a més una solució més ràpida i eficient que la que s'obté per fasors. També, permet deduir els conceptes de respostes lliure i forçada i, en el cas de la transformada de Laplace, l'estabilitat d'una xarxa.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs individuals	20,00	0
Estudi i treball autònom	20,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	20,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura al voltant del següent eixos: les sessions de teoria i problemes, les tutories, la realització de proves d'avaluació contínua, i les pràctiques.

Aprenentatge en grup amb el professor

En les sessions presencials de teoria, el professor explicarà els conceptes teòrics dels diferents temes. En les sessions de problemes, el professor explicarà una sèrie de problemes tipus, gràcies als quals l'alumne aprendrà a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució dels problemes. S'utilitzarà també el mètode participatiu per a les sessions de problemes, en les que es pretén afavorir la comunicació entre els estudiants i estudiants/professor. Per a això, prèviament el professor indicarà quins problemes es pretenen resoldre, per a que d'esta manera l'alumne pugui assistir a les classes amb el plantejament dels problemes, encara que la seua resolució es completarà en classe, en ocasions formant grups d'alumnes que deuran eixir a la pissarra a explicar el problema i resoldre els dubtes que tinguen la resta de companys.



Tutories

Els alumnes disposaran d'un horari de tutories amb la finalitat de resoldre problemes, dubtes, orientació de treballs, etc. L'horari de les tutories s'indicarà al començament del curs. Amés tindran l'oportunitat de aclarir alguns dubtes mitjançant correu electrònic o fòrums de discussió mitjançant l' Aula Virtual.

Treball no presencial

L'alumne disposarà de butlletins de problemes amb solució per a treballar en els conceptes que es veuran durant el curs. També deurà realitzar butlletins de problemes. Es posaran a l'abast de l'alumne butlletins de problemes autoavaluatius.

Materials docents disponibles

Per a poder dur a terme la metodologia docent descrita, l'alumne disposa a l'Aula Virtual dels següents documents:

- *Guia Docent*, que ofereix els elements informatius suficients per a determinar què es pretén que aprenga l'alumne, com es va a fer, baix quines condicions i com va a ser avaluat.
- *Apunts / Transparències* de cadascun dels temes del curs.
- *Butlletí de problemes* de cada tema.
- *El Guió de Pràctiques*, amb la següent estructura:
 - Objectius.
 - Material.
 - Realització.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge es realitzarà avaluant la participació dels alumnes durant el curs i a través d'un examen final de teoria i laboratori. L'assignació percentual de cada part de l'avaluació serà la següent:

- Participació: 10%
- Examen final de teoria: 60%
- Laboratori: 30%

**Nota de teoria.**

Hi haurà dues convocatòries d'examen coincidint amb les convocatòries oficials. L'examen de teoria es realitzarà de forma individual en la data, hora i lloc oficialment designats pel centre i avaluarà els coneixements i conceptes abastats per l'alumne i la seua capacitat per a resoldre problemes basats en l'experiència, els coneixements i destreses adquirides. La nota de l'examen representarà un 60% de la nota final de l'assignatura, i serà necessari obtindre una nota mínima de 4 sobre 10 per a poder compensar amb la resta de parts de l'avaluació.

Nota de laboratori.

La nota de laboratori s'obtindrà com a resultat d'avaluar cada pràctica i un examen final pràctic, individual, de les mateixes característiques que les pràctiques realitzades, i que tindrà lloc al laboratori de pràctiques en l'última sessió de pràctiques. L'avaluació continua de cada pràctica (preparació 30%, realització 70%) constituirà un 40% de la nota final de laboratori, mentre que el 60% restant s'obtindrà a partir de la realització de l'examen final individual.

La nota de laboratori obtinguda com s'ha descrit abans representarà un 30% de la nota de la assignatura. Serà necessari obtindre un 4 sobre 10 en esta nota per poder aprovar l'assignatura.

Pels alumnes que no obtinguen una nota de 4 o major assistint als laboratoris hi haurà dues convocatòries més en les dates i hores designades oficialment pel centre per a l'examen de oficial de l'assignatura, després de l'examen de teoria. La nota de l'examen de laboratori obtinguda d'aquesta manera serà un 100% de la nota de laboratori, i un 30% de la nota de l'assignatura. Serà necessari obtindre, si més no, un 4 sobre 10.

REFERÈNCIES**Bàsiques**

- 1. J. Espí, J. Muñoz, G. Camps. Análisis de Circuitos. Universitat de València, 2006.
- 2. E. Soria, J. D. Martín, L. Gómez. Teoría de Circuitos. McGraw-Hill (Serie Schaum), 2004.
- 3. J. D. Irwin, Análisis básico de Circuitos en Ingeniería. Prentice-Hall, 1997.
- 4. D. E. Johnson. Análisis básico de Circuitos Eléctricos. Prentice-Hall, 1997.
- 5. R. E. Thomas, A. J. Rosa. Circuitos y señales: introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento. Reverté, 2002.
- 6. W. Hayt, J. Kemmerly. Análisis de circuitos en ingeniería. McGraw-Hill, 2007.
- 7. J. Espí. Problemas Resueltos en Teoría de Redes. Moliner 40. Burjassot, 2001.
- 8. J. Espí. Aplicaciones de PSPICE en ingeniería. Moliner 40. Burjassot, 2000.
- 9. J. M. Angulo Usategui, J. Garcia Zubía, Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores. Paraninfo, 2002.



- 10. P. Casanova Peláez, N. García Martínez, J.A. Torres Barragán, Tecnologías Digitales. Paraninfo, 1993.

Complementàries

- 1. James W. Nilsson, Susan A. Riedel. Circuitos Eléctricos. Prentice Hall, 2005. Libro muy recomendable pero excesivamente teórico para la manera de enfocar la asignatura.
- 2. B. Carlson. Teoría de Circuitos. Thomson, 2002. Se trata de un libro que puede servir de base para las tres primeras unidades temáticas. También incluye un breve tutorial aplicado de Pspice.
- 3. R. L. Boylestad. Introducción al análisis de circuitos. Pearson Education, 2004. Libro igualmente recomendable para las tres primeras unidades temáticas.
- 4. R. Hambley. Electrónica. Prentice Hall, 2001. Excelente libro de texto de Electrónica, que va más allá de los objetivos perseguidos en Circuitos Electrónicos.
- 5. M. H. Rashid. Circuitos Microelectrónicos: Análisis y diseño. Thomson, 2002. Este libro, al igual que el anterior, puede servir como una guía de referencia en electrónica, pero de nuevo el tratamiento del libro excede a los contenidos de esta asignatura.
- 6. P. Horowitz, W. Hill. The Art of Electronics, Cambridge University Press, 1989 (reeditado en 1990, 1991, 1993, 1994, 1995). Libro muy original y ameno, recomendable como lectura complementaria que puede ayudar a entender conceptos que no hayan quedado claros al ser explicados de manera clásica ya que minimiza los largos análisis habituales y se centra en el diseño y funcionamiento de circuitos.
- 7. V. Oppenheim, A. S. Willsky. Señales y sistemas. Prentice Hall, 1997. Este libro trata de manera completa señales y sistemas continuos y discretos.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene el peso de las distintas actividades que suman las horas de dedicación en créditos ECTS marcadas en la guía docente original, aunque elimina la presencialidad del 100% en aquellas que la tenían. Se mantiene la temporización prevista inicialmente en la asignatura, y que tenían disponibles los alumnos.



Se mantiene un porcentaje del 50% de sesiones programadas en teoría en las mismas fechas y horas con la misma duración. Se controla la asistencia a la misma.

Para el resto de sesiones no se mantienen los horarios, se ha dado libertad al estudiante para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación

3. Metodología docente

Las clases presenciales de teoría y problemas en el aula se sustituyen por:

1. Subida de materiales adicionales de teoría elaborados expresamente para esta situación al Aula virtual
2. Subida de boletines de problemas adicionales de teoría elaborados expresamente para esta situación al Aula virtual
3. Subida de problemas resueltos elaborados expresamente para esta situación al Aula virtual
4. Subida de vídeos con las explicaciones de teoría y ejercicios al aula virtual, por una duración total aproximada equivalente a las horas de aula. Los vídeos son grabados con cámara externa o transparencias locutadas.
5. Realización del 50% de clases on-line en horario de la asignatura mediante BlackBoard, centradas en resúmenes por temas y resolución de dudas. Los vídeos se graban y comparten en el aula virtual. Se controla la asistencia.
6. Se realizan cuestionarios puntuados en el Aula Virtual al término de cada tema, como actividades de evaluación continua.
7. Las tutorías se realizan por correo electrónico, con envío y corrección de dudas, y mediante Skype. EL horario de tutorías se modifica para que sean a demanda.

Respecto a las clases de laboratorio,

1. Se sigue manteniendo, el horario, el contenido, la temporización y la obligatoriedad, pero no se requiere la presencialidad física.
2. Las prácticas se realizan en el horario de las mismas, apoyadas por videoconferencia BB. Los alumnos deben haber enviado al profesor con antelación los trabajos previos de la práctica, que antes se presentaban a la entrada al laboratorio. La práctica se realiza mediante simulación del circuito electrónico con LTSpice. Algunas prácticas son adicionalmente controladas mediante un cuestionario escrito.



3. Las tutorías se realizan por correo electrónico, con envío y corrección de dudas, y mediante Skype. EL horario de tutorías se modifica para que sean a demanda.

4. Evaluación

Será necesario obtener más de un 4 en teoría y laboratorio.

Primera y segunda convocatoria:

La distribución de la nota en esta asignatura se modifica, pasando a ser:

Participación 15%. Evaluación continua:15%. Laboratorio: 30%

Examen: 40%.

La participación se evaluará, con los datos recogidos anteriormente por métodos presenciales, y con las asistencias registradas en el Aula Virtual en la participación en actividades organizadas en el aula virtual.

La evaluación continua se puntuará con los ejercicios realizados en clase, las preguntas respondidas en clase y la puntuación de los cuestionarios colgados en el aula virtual respondidos en fecha y forma.

El examen de teoría se realizará en el aula virtual, como cuestionario de Moodle, en fecha y hora programada, con preguntas relacionadas con lo explicado durante el curso

La nota de prácticas se realizará con un examen de laboratorio en el Aula Virtual, en la última semana de prácticas, con preguntas sobre el laboratorio que pueden requerir su simulación. La evaluación continua de cada práctica constituirá un 60% de la nota final de laboratorio, mientras que el 40% restante se obtendrá a partir de la realización del examen práctico. Esta nota de prácticas constituirá el 30% de la nota final de la asignatura.

Para los alumnos que no obtengan una nota de 4 o mayor asistiendo a los laboratorios, habrá dos convocatorias más en las fechas y horas oficialmente designadas por el centro para el examen oficial de la asignatura, tras el examen de teoría. La nota de este examen representará un 100% de la nota de laboratorio, y un 30% de la nota de la asignatura, y será imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10.

5. Bibliografía



1. La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible

