

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

Codi	34803
Nom	Sistemes electrònics digitals I
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

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	12 - Sistemas electrónicos digitales	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ROSADO MUÑOZ, ALFREDO	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura Sistemes Electrònics Digitals I forma part de la matèria del mateix nom. L'objectiu general del qual és ensenyar les tècniques bàsiques per a l'anàlisi i la síntesi de sistemes digitals, establint les bases perquè en assignatures posteriors es faciliti l'estudi de dissenys més complexos.

És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el primer curs de la titulació de Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació-GIET durant el segon quadrimestre. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits ECTS repartits en 3 crèdits de teoria, 1 crèdit de classe de problemes i 2 crèdits de classe de laboratori.

En aquesta assignatura s'ofereix als estudiants una visió global i àmplia dels sistemes digitals, dintre del camp del disseny electrònic digital. Els continguts han de permetre que un estudiant pugui abordar el disseny d'un sistema digital sent capaç d'analitzar una aplicació on es requereixi aquest tipus de dissenys. Per a això, es requereix que es coneguin els diferents subsistemes digitals existents (subsistemes combinacionals, seqüencials, de temporització, etc.), els dispositius lògics programables així com el seu funcionament i disseny.



Es tracta d'una assignatura eminentment pràctica en la qual, després de la introducció dels conceptes, els estudiants realitzaran nombrosos exercicis pràctics, fonamentalment d'anàlisi i disseny de sistemes digitals, així com d'experimentació en el laboratori.

En resum, aquesta assignatura ofereix un recorregut per les tècniques d'anàlisi i disseny de circuits i sistemes electrònics digitals.

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

Aquesta assignatura es planteja de manera que no siguen necessaris coneixements previs atés que és una de les primeres matèries relacionades amb l'electrònica que l'estudiant aborda.

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.
- Capacitat d'anàlisi i disseny de circuits combinacionals i seqüencials, síncrons i asíncrons, i d'utilització de microprocessadors i circuits integrats.
- R10 - Coneixement i aplicació dels fonaments de llenguatges de descripció de dispositius maquinari.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Els resultats de l'aprenentatge de la assignatura de Sistemes Electrònics Digitals I són:

- 1 . Capacitat d'anàlisi i disseny de circuits combinacionals i seqüencials, síncrons i asíncrons (R9)
- 2 . Capacitat d'anàlisi i disseny de circuits digitals amb utilització de circuits integrats SSI i MSI (R9)
- 3 . Capacitat per a dissenyar sistemes electrònics digitals (G3,G4)



- 4 . Aplicar tecnologies digitals per a la resolució de problemes i aplicacions en diversos camps d'aplicació (G3,G4)
- 5 . Planificar de forma correcta l'estructura global d'un sistema digital així com la interrelació entre els seus diferents elements (G3,G4,R9)
- 6 . Manejar les eines de disseny i programació necessàries que permetin el correcte desenvolupament d'un sistema digital (G3,G4,R9)
- 7 . Seleccionar dispositius lògics programables senzills (G3)
- 8 . Coneixement i aplicació dels fonaments de llenguatges de descripció de dispositius maquinari (R10)
- 9 . Programar i simular el comportament de sistemes digitals mitjançant un llenguatge de descripció maquinari (R10)

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ ALS SISTEMES ELECTRÒNICS DIGITALS

Sistemes de numeració. Operacions aritmètiques binàries. Representació de números amb signe. Representació de números en punt fix. Codi BCD. Codis alfanumèrics. Sistemes Digitals: Àlgebra de Boole. Simplificació de funcions lògiques. Famílies Lògiques.

2. SIMULADORS LÒGICS

Simulador Protoboard: introducció, connexions, components, estímuls. Eixamples
Simulador Lògic LTSpice: introducció, llibreries, estímuls digitals. Eixamples

3. CIRCUITS COMBINACIONALS

Definició. Anàlisi i síntesi. Implementació amb portes NAND i NOR. Funcions XOR i XNOR. Circuits multinivel: riscos lògics.

4. INTRODUCCIÓ ALS LLINGUATGES DE DESCRIPCIÓ MAQUINARI

Revisió històrica. Elements bàsics. Tipus de dades. Instruccions seqüencials i concurrents. Subprogrames. Bancs de proves.

5. CIRCUITS COMBINACIONALS MSI

Codificadors i Descodificadors. Convertidors de codi. Multiplexors i Demultiplexores. Circuits Comparadors. Circuits aritmètics. Unitats Aritmético-Lògiques. Descripció VHDL de descodificadors, multiplexors i circuits aritmètics. Exercicis.

**6. CIRCUITS BIESTABLES**

Biestable R S: funcionament síncron i asíncrono. Biestable J K. Biestable mestre-esclau. Biestable D. Biestable T. Descripció VHDL de registres. Exercicis.

7. INTRODUCCIÓ ALS CIRCUITS SEQÜENCIALS

Definició. Registres de desplaçament. Comptadors asíncrons. Comptadors síncrons: introducció i disseny. Altres tipus de comptadors: up-down, en anell, Johnson. Exemples de circuits MSI. Descripció VHDL de comptadors. Exercicis.

8. DISSENY DE MÀQUINES D'ESTATS

Introducció: Màquines de Moore i de Mealy. Anàlisi de circuits seqüencials síncrons. Metodologia de síntesis. Descripció VHDL d'una màquina de Moore. Introducció als circuits seqüencials asíncrons. Exercicis.

9. CIRCUITS DIGITALS DE TEMPORITZACIÓ I RELLOTGE

Portes Trigger de Schmitt. Circuits temporitzadors amb portes lògiques. Circuits temporitzadors digitals. Circuits de rellotge amb portes lògiques. Circuits astables digitals.

10. INTRODUCCIÓ A LA LÒGICA PROGRAMABLE

Tipus de SPLD i estructura de blocs interna: PROM, PAL, PLA, GAL. Flux de disseny. Especificació de temps. Introducció als CPLDs y FPGAs: principals fabricants i els seus dispositius.

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	5,00	0
Estudi i treball autònom	30,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	10,00	0
Preparació de classes de teoria	15,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	14,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
Resolució de qüestionaris on-line	1,00	0



TOTAL	150,00
-------	--------

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn les classes de teoria i de problemes, les tutories, les pràctiques de laboratori i la realització de treballs.

En les sessions de teoria i problemes s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En les sessions teòriques el professor exposarà els continguts fonamentals de l'assignatura utilitzant per a això els mitjans audiovisuals al seu abast, com presentacions, transparències, pissarra (G3,G4,R9,R10). Les classes pràctiques de problemes es desenvoluparan seguint dos models. En algunes de les classes serà el professor el qual resolgui una sèrie de problemes tipus perquè els estudiants aprenguin a identificar els elements essencials del plantejament i resolució del problema (G3,G4,R9,R10). En altres classes de problemes seran els estudiants, individualment o distribuïts en grups, els quals haurien de resoldre problemes anàlegs sota la supervisió del professor (G4,R9). Una vegada conclòs el treball, els problemes seran recollits, analitzats i corregits pel professor o pels propis estudiants.

Els alumnes disposen d'un horari de tutories la finalitat de les quals és la de resoldre problemes, dubtes, orientació en treballs, etc. L'horari d'aquestes tutories s'indicarà a l'inici del curs acadèmic. A més tindran l'oportunitat d'aclarir alguns dubtes mitjançant correu electrònic o fòrums de discussió mitjançant l'ocupació de l'eina "Aula Virtual", que proporciona la Universitat de València.

Les sessions de pràctiques de laboratori s'organitzen entorn del disseny, muntatge i comprovació i/o simulació d'un determinat sistema digital (G4,R9,R10). La seva durada aproximada serà de 3 hores i els grups de pràctiques estaran formats per dues persones com a màxim. Els estudiants disposaran dels guions de pràctiques i l'experimentació serà portada a terme íntegrament per ells sota la supervisió del professor. Es culminarà el laboratori, sempre que sigui possible, amb el disseny, muntatge i verificació d'un Sistema Digital didàctic en el qual l'alumne assumirà totes les fases de realització d'un projecte, o el que és el mateix, concepció, càlcul, simulació, verificació i redacció de memòria tècnica (G3,G4,R9,R10).

Per a poder dur a bon terme la metodologia docent descrita, l'alumne disposarà en l'Aula Virtual d'un conjunt de documents que li facilitin l'aprenentatge de la matèria objecte de la present guia docent.

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'aprenentatge dels estudiants es durà a terme seguint dos models:

a) Per mitjà de la valoració del resultat de l'avaluació contínua procedent dels exàmens de les sessions teòriques i de problemes, més la nota de les pràctiques de laboratori. Per a optar a esta modalitat d'avaluació, l'estudiant ha d'haver assistit regularment a les classes teòriques i de problemes i haver participat activament en la dinàmica de treball cooperatiu. Per a amitjanar les notes dels exàmens de



teoria i de laboratori serà necessari que cada una d'elles siga igual o superior a 4. La nota final s'obté a partir de les consideracions següents:

- La nota de teoria sorgirà com resultat de la realització en les dates indicades en el calendari oficial de l'examen escrit. Constarà de diferents qüestions de caràcter teòric o pràctic i problemes (G3,G4,R9,R10). Totes les preguntes estaran relacionades amb els continguts del temari, i amb dificultat semblant a les qüestions i problemes realitzats en classe. Esta qualificació es correspon amb el 35% de la nota final (Ex_Teoría).
- A la finalització del curs es realitzarà un examen tipus test que tindrà un pes del 20% de la nota final (G3,G4,R9,R10) (Ex_Test).
- La nota de laboratori sorgirà com resultat de la realització d'un examen individual a la finalització del quadrimestre, que inclourà un determinat nombre de qüestions directament relacionades amb les pràctiques realitzades durant el curs (G3,G4,R9,R10). Constarà del disseny, muntatge y/o simulació d'alguns dels apartats realitzats pels alumnes al llarg de les sessions de laboratori a què han hagut d'assistir. S'avaluarà la destresa demostrada, el domini en l'ús dels equips de laboratori i el desenvolupament del disseny al llarg de la sessió. Per a poder presentar-se a l'examen anterior, és requisit imprescindible haver assistit de forma habitual a les pràctiques (no es poden fallar més d'1 sessió) . Esta nota es correspon amb el 25% de la nota final (Ex_Lab).
- A més d'esta nota, s'avalua la realització de la pràctica in situ, per mitjà d'unes simples qüestions al inici i final de cada sessió (G3,G4,R9,R10). Esta avaluació contínua del treball realitzat per l'alumne en totes les sessions de laboratori valora la destresa, l'interès i els resultats obtinguts. Esta nota es tradueix en un 20% de la nota final de l'assignatura (Eval_Lab).
- La nota final de l'assignatura eixirà de l'expressió següent:

$$\text{Nota Total} = (0,35 * \text{Ex_Teoría}) + (0,25 * \text{Ex_Lab}) + (0,2 * \text{Eval_Lab}) + (0,2 * \text{Ex_Test})$$

b) A partir d'un únic examen que es realitzarà en la data oficial i de la qualificació obtinguda en les sessions de pràctiques de laboratori (Eval_Lab).. En esta modalitat l'examen constarà d'una primera part teòrica (Ex2_Teoría), en la que l'estudiant haurà de demostrar el seu coneixement dels conceptes i relacions vistos en classe i una segona part que consistirà en un examen de laboratori (Ex2_Lab). (G3,G4,R9,R10). En este, l'alumne haurà de realitzar el disseny, muntatge y/o simulació de determinats sistemes digitals relacionats amb els continguts del temari i amb dificultat semblant a les qüestions i pràctiques desenvolupades en els guions de laboratori (G3,G4,R9,R10). Per a amitar les notes dels exàmens de teoria i de laboratori serà necessari que cada una d'elles a igual o superior a 4. La nota final de l'assignatura eixirà de l'expressió següent:

$$\text{Nota Total} = 0,55 * \text{Ex2_Teoría} + 0,25 * \text{Ex2_Lab} + 0,2 * \text{Eval_Lab}$$

Inicialment, tots els estudiants seguiran la modalitat a) , i si no aproven l'assignatura d'esta manera, podran presentar-se a l'examen oficial en segona convocatòria i la forma d'avaluació serà, llavors, la de la modalitat b). En cas d'aprovar parcialment els exàmens amb la modalitat a), el student pot presentar-se en la segona convocatòria tan sols al examen que tinga suspès, mantenint-se la nota aprovada de la modalitat a) per a obtenir la nota Total de la modalitat b).

La qualificació de laboratori (Eval_Lab) no es recuperable i serà la mateixa independentment de la modalitat.

“En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà per l'establert en el Reglament de Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per a Graus i Màsters
(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdi>)



ctoSeleccionado=5639)".

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Alfonso-Pérez, S.; Soto, E.; Fernández, S.: Diseño de sistemas digitales con VHDL. Thomson-Paraninfo, 2002.
- Altera Devices. <http://www.altera.com/products/devices/dev-index.jsp>
- Floyd, T.L. "Fundamentos de Sistemas Digitales.". Prentice Hall, 2016. Libro electrónico
- Gajski, D. Principios de Diseño Digital. Prentice Hall, 1997.
- García Sánchez, J.E.; Gil Tomás D.; Martínez Iniesta, M. "Circuitos y Sistemas Digitales". Tebar Flores, 1992.
- Godoy R. W. OrCAD PSpice para Windows. Volumen III: Datos y comunicaciones digitales. Prentice-Hall, 2004.
- Hayes, J.P. "Introducción al Diseño Lógico Digital". Addison-Wesley, 1996.
- Hill, J.; Peterson, G. "Teoría de conmutación y diseño lógico". Ed. Limusa, 1993.
- Mandado, E.; Jacobo Álvarez, L.; Valdés M. D.: "Dispositivos Lógicos programables y sus aplicaciones". Thomson-Paraninfo, 2002.
- Morris Mano M. Diseño Digita 3ra. Ediciónl. Prentice-Hall, 2003. Libro electrónico
- Prieto Espinosa, A.; Lloris Ruíz, A.; Torres Cantero, J.C.; Introducción a la Informática. McGraw-Hill España 2006. Libro electrónico
- Pardo, F.; Boluda, J. A.; "VHDL: Lenguaje para síntesis y diseño de circuitos digitales". Ed. Rama, 1999.
- Tavernier, C. Circuitos lógicos programables Ed. Paraninfo, 1994.
- Wakerly, J.F. Diseño digital. Principios y prácticas Prentice Hall, 2001
- Xilinx Devices. http://www.xilinx.com/products/silicon_solutions/Text referència

Complementàries

- Roth, C., Dormido Bencomo, S. ; Canto Díez, M. A.; Fundamentos de diseño lógico. Thomson, 2004.
- Casanova Peláez, P.; García Martínez N.; Torres Barragán J.A. Tecnologías Digitales. Paraninfo, 1993
- Lloris, A.; Prieto, A. "Diseño Lógico". McGraw-Hill, 2003.
- Guy Even; Moti Medina; Digital Logic Design: A Rigorous Approach. Cambridge University Press, 2012. Libro electrónico



ADDENDA COVID-19

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

Continguts

Es mantenen els continguts inicialment recollits en la guia docent.

Volum de treball i planificació temporal de la docència

Es mantenen les diferents activitats descrites en la guia docent amb la dedicació prevista.

El material per al seguiment de les classes de teoria/problemes permet continuar amb la planificació temporal docent tant en dies com en horari, tant si la docència és presencial a l'aula com si no ho és.

Metodologia docent

En les classes de teoria i de problemes es tendirà a la màxima presencialitat possible, sempre respectant les restriccions sanitàries que limiten l'aforament de les aules segons s'indique per les autoritats sanitàries competents al percentatge estimat de la seua ocupació habitual.

En funció de la capacitat de l'aula i del nombre d'estudiants matriculats pot ser necessari distribuir als estudiants en dos grups. De plantejar-se aquesta situació, cada grup acudirà a les sessions de teoria i problemes amb presència física a l'aula per torns rotatius, garantint-se així el compliment dels criteris d'ocupació d'espais.

El sistema de rotació es fixarà una vegada coneguts les dades reals de matrícula, garantint-se, en qualsevol cas, que el percentatge de presencialitat de tots els estudiants matriculats en l'assignatura siga el mateix.



Respecte a les pràctiques de laboratori, l'assistència a les sessions programades en l'horari serà totalment presencial.

Una vegada es dispose de les dades reals de matrícula i es conega la disponibilitat d'espais, la Comissió Acadèmica de la Titulació aprovarà el Model Docent de la Titulació i la seua adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en les quals es desenvoluparà la docència de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte totalment o parcialment les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establits.

Avaluació

Es manté el sistema d'avaluació descrit en la guia docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluable així com la seua contribució a la qualificació final de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte el desenvolupament d'alguna activitat avaluable presencial de l'assignatura aquesta serà substituïda per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en modalitat virtual utilitzant les eines informàtiques llicenciades per la Universitat de València.

La contribució de cada activitat avaluable a la qualificació final de l'assignatura romandrà invariable, segons el que s'estableix en aquesta guia.

Bibliografia

Es manté la bibliografia recomanada en la guia docent.