

**Nom de l'assignatura : Sistemes Digitals I**

Codi	Tipus	Curs/semestre	Crèdits ECTS
21301	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troncal/Obligatòria</li> <li>• Semestral</li> </ul>	2n curs / 1er semestre	5

**Professors**

<i>Nom</i>	<i>Dpt/Unitat</i>	<i>Despatx</i>	<i>Direcció e-mail</i>	<i>Telefon</i>
Marta Prim Sabrià	MiSE	S/250	Marta.prim@uab.cat	93.728.7752
Fortià Vila	MiSE	S/251	fortia.vila@imb-cnm.csic.es	93.728.7752
Fabian Moretti	MiSE	S/251	Fabian.Moretti@imb-cnm.csic.es	93.728.7752
Paul Karim Tiburcio	MiSE	S/251	paultiburcio@microelec.uab.es	93.728.7752

**Objectius*****Coneixements***

- Saber què és un circuit lògic combinacional i ser capaç d'analitzar i dissenyar circuits de poques entrades a partir de portes lògiques.
- Conèixer els diferents mòduls combinacionals i aprendre l'anàlisi i el disseny utilitzant aquests components.
- Comprendre què és un dispositiu lògic programable i saber els diferents tipus existents actualment al mercat.
- Saber què és un circuit seqüencial síncron i aprendre els diferents tipus de biestables.
- Conèixer les metodologies i eines pròpies del disseny de circuits digitals seqüencials amb un nombre reduït d'entrades.
- Saber analitzar i dissenyar circuits amb mòduls seqüencials que manipulin paraules de n bits.

***Habilitats***

- Fer servir amb facilitat un simulador de circuits digitals.
- Treballar amb els *data-sheets*.
- Identificar circuits integrats digitals SSI/MSI comercials i el instrumental bàsic de laboratori aprenent a operar amb ells.
- Dissenyar, simular i implementar circuits digitals de mida reduïda utilitzant circuits integrats estàndards i altres components discrets.

***Competències***

- Capacitat d'anàlisi i síntesi.
- Capacitat per entendre problemes: davant l'enunciat d'un problema, distingir les dades, el que es demana i les hipòtesis i lleis aplicables.

- Capacitat d'abstracció. Capacitat d'enfrontar-se a problemes nous recorrent conscientment a estratègies que han estat útils en problemes resolts anteriorment.
- Capacitat per presentar per escrit, de forma clara i correcta, els resultats de la pròpia feina.
- Capacitat per aplicar els coneixements teòrics a la pràctica.
- Capacitat d'organització i planificació.
- Aprenentatge autònom.
- Capacitat crítica i autocrítica.

## Capacitats prèvies

Encara que no hi ha prerequisits establerts, és convenient que l'estudiant repassi:

- Els sistemes de numeració i molt particularment la base 2, així com l'àlgebra de Boole.
- Els coneixements bàsics que ha adquirit a primer curs a les assignatures de Fonaments de Computadors i Fonaments Físics de la Informàtica.

## Continguts

(T:teoria, P:Problemes, PP:preparació de problemes, L:laboratoris, PL:preparació pràctiques laboratori, E:estudi, AA:altres activitats)

Introducció a l'assignatura	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	1	0	0	0	0	0	0	1
Presentació de l'assignatura i el seu desenvolupament al llarg del curs.								
1: Àlgebra de Boole i simplificació de funcions lògiques	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	3	3	1	0	3	0	1	11
Definició d'àlgebra de Boole. Propietats de l'àlgebra de Boole. Funcions booleanes. Mètodes de minimització. Funcions amb especificació incompleta. <i>Funcions de sortida múltiple</i> .								
2: Anàlisi i síntesi de circuits combinacionals	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	3	3	2	3	3	2	1	17
Portes lògiques. Anàlisi de circuits combinacionals. Característiques dels circuits combinacionals. Síntesi de circuits combinacionals.								
3: Mòduls combinacionals	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	3	4	2	3	4	2	1	19
Multiplexors. Demultiplexors. Decodificadors. Codificadors. Dispositius lògics programables.								
4: Introducció al circuits seqüencials	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	3	3	2	3	6	2	1	20
Elements de memòria asincrons (latch). Elements de memòria síncrons (Biestables). Característiques de funcionament dels biestables. Diagrames de temps.								
5: Anàlisi i síntesi de circuits seqüencials	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	5	4	2	3	6	2	1	23

Models de circuits seqüencials síncrons: Model de Mealy i de Moore. Anàlisi de circuits seqüencials síncrons. Síntesi de circuits seqüencials síncrons: Procediment de síntesi. Minimització d'estats: Mètode d'inspecció i Mètode de Kufmann. Criteris per a l'assignació d'estats

6: Mòduls seqüencials	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	4	3	2	3	6	3	1	22

Registres. Comptadors. Generadors de seqüència Matrius seqüencials programables.

Preparació de l'avaluació final de l'assignatura	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	0	0	0	0	0	0	12	12

Inclou la preparació de l'avaluació finals de l'assignatura.

Total per tipus	T	P	PP	L	E	PL	AA	Total
	22	20	11	15	28	11	18	125
Total hores de treball per a l'estudiant								125

## Metodologia docent

La metodologia docent a seguir està enfocada en l'aprenentatge de la matèria per part de l'alumne de forma continuada. Aquest procés es basa en quatre activitats importants que es desenvoluparan al llarg del curs: **classes de teoria i classes de problemes, classes d'activitats, lliurament d'exercicis i pràctiques al laboratori.**

No es farà distinció entre les **classes de teoria i problemes** pel fet de que es pretén que la matèria d'aquesta assignatura es vagi assimilant a partir de les explicacions, dels exemples i dels problemes de disseny que s'aniran introduint en el procés d'explicació de cada tema. Les classes de teoria es reforçaran amb exemples especificant les possibles alternatives de disseny. Amb aquesta metodologia l'alumne anirà desenvolupant el sentit crític i aprendrà a resoldre els compromisos de disseny de forma òptima.

Al finalitzar cada bloc temàtic es farà una **classe d'activitats** que consistirà en la resolució, a l'aula, d'exercicis referents al que s'ha treballat fins el moment. Aquestes classes permetran a l'alumne saber el grau d'aprenentatge de la matèria i per part del professor detectar els punts febles i que calen reincidir en les properes classes de teoria i problemes.

El **lliurament d'exercicis** es farà en unes dates preestablertes i consistirà en la entrega d'exercicis de forma individual i en grup. Els grups ha de ser de tres alumnes. Aquests grups de treball presentaran dos exercicis, un de combinacional i un altre de seqüencial, amb la corresponent verificació del funcionament del circuit presentat. Aquest treball en grup és obligatori. El treball individual consisteix en resoldre tots els exercicis d'una llista publicada pel professor, aquest treball no és obligatori. El lliurament d'aquests exercicis ha de servir als alumnes per contribuir a assolir les competències de l'assignatura.

Per les **pràctiques de laboratori**, al inici del curs l'alumne disposarà d'un dossier amb les pràctiques que haurà de realitzar al llarg del curs. Aquestes pràctiques són obligatoris i en un horari prefixat. Els alumnes, en grups de 2, hauran de dissenyar i simular la pràctica abans d'assistir al laboratori i comprovar el correcte funcionament; també hauran de preparar un informe previ que serà revisar el dia de la pràctica

on el professor farà preguntes de la pràctica a cada membre del grup, per comprovar la comprensió de la mateixa.

Aquest plantejament de treball està orientat a promoure un aprenentatge actiu i a desenvolupar les competències de capacitat d'organització i planificació, comunicació oral i escrita, treball en equip i raonament crític.

## **Avaluació**

---

### **Criteris d'avaluació**

L'avaluació constitueix un element fonamental del procés d'ensenyança-aprenentatge, que permet verificar que l'alumne ha assolit els coneixements i habilitats definits en els objectius de l'assignatura, així com les competències.

### **Activitats i instruments que s'utilitzaran per avaluar**

L'avaluació es portarà a terme en base al treball desenvolupat per l'alumne en les activitats plantejades en la metodologia docent. Es valorarà els coneixements científico-tècnics de la matèria assolits, el grau d'implicació en les pràctiques de laboratori així com el treball i la participació en la resolució dels exercicis per part de l'alumne.

Per fer aquesta avaluació es compta amb els següents instruments:

- La documentació lliurada pels alumnes del seu treball pràctic.
- La valoració del treball de l'alumne en les classes d'activitats.
- El lliurament d'exercicis de forma individual i/o en grup.
- Una prova escrita presencial, absolutament necessària per a valorar adequadament, a nivell individual, el grau de coneixements assolits per l'alumne.

### **Indicadors i valoració:**

A la **primera convocatòria** la qualificació final de l'assignatura, que inclou valoració sobre l'adquisició de coneixements, habilitats i competències, s'obtindrà segons el següent barem:

- El 30% de la nota final provindrà de les pràctiques de laboratori, on totes les sessions són obligatòries. Aquesta nota resumirà les qualificacions obtingudes per l'alumne en (1) els documents lliurats, (2) les eventuais proves de defensa del treball (3) el treball realitzat al laboratori. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- Un 15% de la qualificació provindrà de la feina feta a les activitats a classe. No s'exigeix nota mínima per aquesta part. Els alumnes que no facin les activitats o els que no hagin arribat a fer un mínim exigít o que vulguin pujar la nota obtinguda a les activitats obtindran l'avaluació d'aquesta part mitjançant la resolució de preguntes addicionals a la prova final.
- Un 15% s'obtindrà del lliurament d'exercicis.
  - 10% correspon als exercicis individuals (qui faci tots els exercicis podrà fer mitja amb la prova escrita a partir de 4, si no es fan els exercicis no es farà mitja i a la prova escrita cal obtenir com un mínim un 5 per superar l'assignatura.

- 5% correspon als exercicis en grup, són obligatoris i la nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10, i no fa mitja amb la prova escrita.
- El 40% restant provindrà de la prova final que es realitzarà al finalitzar l'assignatura. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10, si no s'han lliurat els exercicis individuals, en cas contrari es farà mitja a partir de 4.

A la **segona convocatòria** estarà reservada als alumnes que hagin aprovat les pràctiques de laboratori a la primera convocatòria (no hi ha segona convocatòria de pràctiques) i hagin treballat l'assignatura durant la primera convocatòria. Podran tornar a realitzar la prova escrita de validació de coneixements. En aquesta convocatòria la qualificació final de l'assignatura es calcularà segons:

- El 30% de la nota final provindrà de les pràctiques de laboratori obtinguda a la primera convocatòria. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- Un 10% s'obté dels exercicis individuals. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.
- El 60% restant provindrà de la prova escrita. La nota mínima exigida per aquesta part és 5 sobre 10.

Casos especials:

D'una manera totalment excepcional, durant aquest curs acadèmic 2009-10, els alumnes que hagin realitzat i aprovat les pràctiques de l'assignatura en anys anteriors queden dispensats de realitzar les pràctiques de laboratori. A l'efecte de la qualificació final el treball pràctic se'ls qualificarà amb un 5.

Tot alumne amb les pràctiques aprovades que desitgi realitzar les pràctiques de laboratori haurà de comunicar-lo a la coordinadora de l'assignatura abans del 9 d'octubre.

**Calendari d'avaluació**

Avaluació continuada	Examen final	2ª convocatòria
<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> No n'hi ha	<input type="checkbox"/> No n'hi ha
<input checked="" type="checkbox"/> SI En què consisteix?  En la resolució d'exercicis durant les classes d'activitats. Lliurament d'exercicis en grup i/o individual.	<input checked="" type="checkbox"/> SI En què consisteix?  Exercicis tant de disseny com d'anàlisi de circuits combinacionals i/o seqüencials.  Dia de la prova: 28/01/10 (M)	<input checked="" type="checkbox"/> Només per als alumnes que satisfacin els requisits següents:  Han aprovat les pràctiques. Hagin treballat l'assignatura durant el curs.  Dia de la prova: 28/06/10 (M)
	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatori per a tots	<input type="checkbox"/> Oberta a tots

## Bibliografia bàsica

---

- [ANG06] Angulo, José Ma; García Zubía, Javier; et al.; *Sistemas Digitales y Tecnología de Computadores*, Paraninfo/Thomson Learning; 2e; 2006.
- [MAR05] Marcovitz, A. B.; *Diseño Digital*, McGraw-Hill; Segunda edición; 2005.
- [LLO03] Lloris, A; Prieto, A; Parrilla, L; *Sistemas Digitales*, McGraw-Hill, Madrid, 2003.
- [MOR05] Morris Mano, M.; Kime, Charles R.; *Fundamentos de diseño lógico y de computadoras*; Prentice-Hall, 3e; 2005.
- [TOC03] Tocci, R. J., Widmer N. S.; *Sistemas digitales: Principios y aplicaciones*, Prentice-Hall, 8e, 2003.
- [FLO06] Floyd, T.L.; *Fundamentos de Sistemas Digitales*. Prentice-Hall, 9e, Madrid, 2006.
- [NEL96] Nelson, V.P.; Troy, H; Carroll, B; David, J; *Análisis y Diseño de Circuitos Lógicos Digitales*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1996.

## Bibliografia complementària

---

- [WAK01] Wakerly, J.F.; *Digital Design: Principles and Practices*, Updated 3<sup>a</sup> Edición. Prentice-Hall, NJ, 2001.
- [OLI98] Oliver, J; Ferrer, C.; *Diseño de Sistemas Digitales: introducción práctica*, Publicación del Departamento de Informática de la Universitat Autònoma de Barcelona, 1998.
- [PRIE02] Prieto Espinosa, A., Lloris Ruiz, A., Torres Cantero, J. C.; *Introducción a la Informática*, McGraw-Hill; Tercera edición; España, 2002.
- [GAJ97] Gajsky, D.; *Principios de Diseño Digital*. Prentice-Hall. 1997.
- [GAR03] García Zubía, J.; *Problemas resueltos de Electrónica Digital*. Thomson, 2003.
- [BAE97] Baena, C.; Bellido, M. J.; Molina, A. J.; Parra, M.; Valencia, M.; *Problemas de circuitos y sistemas digitales*, McGraw-Hill, 1997.
- [OJE94] Ojeda, F; *Problemas de electrónica digital*, Paraninfo, 1994.
- [GAS90] Gascón, M; Leal, A; Peinado, V.; *Problemas prácticos de Diseño Lógico. Hardware*. Paraninfo, 1990.

## Enllaços web

---

Autònoma Interactiva: <https://cv2008.uab.cat/>