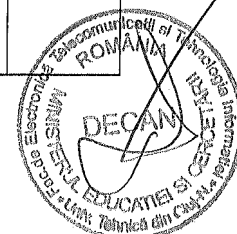


<b>Denumirea disciplinei</b>	Sisteme digitale VLSI
<b>Domeniul de studiu</b>	Inginerie Electronică și Telecomunicații
<b>Master</b>	Circuite si Sisteme Integrate
<b>Codul disciplinei</b>	52352911 (52310311)
<b>Titularul disciplinei</b>	Prof.dr.ing. Sorin Hintea, <a href="mailto:sorin.hintea@bel.utcluj.ro">sorin.hintea@bel.utcluj.ro</a>
<b>Colaboratori</b>	Conf. dr.ing. Doris Csipkes, Conf.dr. ing. A. Fazakas,
<b>Catedra</b>	Bazele Electronicii
<b>Facultatea</b>	Electronica, Telecomunicatii si Tehnologia Informatiei

Sem.	Tipul disciplinei	Curs	Aplicații			Curs	Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare
			[ore fizice/săpt.]				[ore fizice/sem.]						
			S	L	P		S	L	P				
3	Optional 3	2	1	1	28	14	14	74	130	5	E		

<b>Competențe dobândite:</b>
<b>Cunoștințe teoretice (Ce trebuie sa cunoască)</b>
Structura si parametrii tranzistoarelor MOS. Realizarea circuitelor secventiale VLSI. Exemple de circuite realizate cu structuri VLSI CMOS. Proiectarea memoriilor si ariilor logice.Arhitecturi de memorii. Structuri de celule de memorare. Circuite periferice din structura memoriilor. Studii de caz.
<b>Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)</b>
Să proiecteze circuite digitale VLSI complexe utilizand mediul de proiectare Mentor Graphics pentru realizarea layout-urilor circuitelor; Să analizeze funcționarea și performanțele unui proiect digital complex (simulare, rapoarte de sinteză, etc). Să poata verifica si depana un circuit digital proiectat.
<b>Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)</b>
Circuite electronice digitale VLSi la nivel de functionare a tranzistoarelor; Limbaje VHDL sau Verilog ; Lucrul cu placi de dezvoltare FPGA, realizare layout in mentor Graphics)
<b>Cerințe prealabile ( Dacă este cazul)</b>
Dispozitive si circuite electronice fundamentale. Elemente de algebra logica, Circuite digitale, Limbaje de programare tip HDL, Medii de proiectare asistat de calculator a circuitelor digitale

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere in sistemele digitale VLSI. Istoric. Etapele proiectarii. Concepte de baza. Metode de proiectare VLSI.	2 ore
2	Structura si parametrii tranzistoarelor MOS. Tranzistoare NMOS cu canal indus. Tranzistoare PMOS cu canal indus. Tranzistoare cu canal initial. Calculul elementelor de circuit. Rezistente. Condensatoare. Inversorul CMOS. Schema inversorului.	2 ore
3	Tehnologia de fabricare a circuitelor CMOS si reguli de proiectare. Tehnologia de fabricare a tranzistoarelor MOS. Procesul CMOS n-well. Tehnologii avansate de fabricare a circuitelor CMOS. Reguli de proiectare a layout-ului.	2 ore
4	Proiectarea fizica a circuitelor CMOS. Tehnici de proiectare a layout-ului CMOS. Inversorul CMOS. Proiectarea fizica a portilor logice. Porti CMOS complexe.	2 ore
5	Analiza performantelor circuitelor CMOS. Caracteristicile de comutatie. Parametrii care influenteaza viteza de lucru a circuitelor. Propagarea semnalelor. Tehnici de proiectare pentru comanda sarcinilor capacitive mari.	2 ore
6	Proiectarea circuitelor logice combinationale. Logica CMOS complementara. Logica dinamica. Logica C <sup>2</sup> MOS . Logica domino CMOS	2 ore
7	Proiectarea circuitelor logice secventiale. Realizarea circuitelor secventiale VLSI. Erori de propagare in sistemele secventiale. Eliminarea erorilor de propagare. Structuri logice cu un ceas. Structuri de memorie cu un ceas. Structuri cu mai multe faze	2 ore
8	Probleme de propagare a semnalelor in circuitele digitale VLSI. Circuite sincrone si asincrone. Proiectarea circuitelor sincrone. Circuite cu ceas propriu. Sincronizarea semnalelor asincrone folosind bucle PLL. Tendinte in proiectarea moderna.	2 ore
9	Exemple de de circuite realizate cu structuri VLSI CMOS. Circuite de paritate, decodoare, etc. Unitati ALU. Circuite secvențiale sincrone cu numaratoare sincrone si asincrone. Circuite secvențiale sincrone cu registre. Circuite programabile realizate in tehnologie VLSI CMOS . Memorii ROM. Memorii RAM. Arii logice programabile. Aplicatii PLA si PAL.	2 ore



421

10	Circuite aritmetice realizate in tehnologie VLSI. sumatoare, scazatoare, multiplicatoare, registre de deplasare. Imbunatatirea performantelor circuitelor aritmetice de capacitati mari.	2 ore
11	Proiectarea memoriilor si ariilor logice. Arhitecturi de memorii. Structuri de celule de memorare. Circuite periferice din structura memoriilor. Puterea disipata. Studii de caz.	2 ore
12	Circuite si sisteme VLSI digitale de putere redusa. Problema puterii consumate. Probleme specifice la proiectarea circuitelor de putere redusa.	2 ore
13	Simularea circuitelor VLSI. Utilizarea mediului de proiectare Mentor Graphics. Utilizarea mediilor Xilinx Foundation și Ise Webpack.	2 ore
14	Testarea sistemelor digitale integrate. Cerinte de proiectare in vederea testarii. Tehnici de restare. Erori in circuitele digitale CMOS. Testarea circuitelor combinationale si secventiale.	2 ore

**B1. Aplicații – LUCRARI** (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)

1	Introducere in interfata mediului de proiectare si simulare Mentor Graphics	2 ore
2	Exemple de simulare a unor blocuri simple cu Eldo	2 ore
3	Pachetul de layout ICflow si extractie Calibre xRC – exemple	2 ore
4	Simularea propagarii semnalelor prin circuite combinationale	2 ore
5	Celule de baza in divizoare de frecventa fractionare – divizor programabil cu numar intreg	2 ore
6	Celule de baza in divizoare de frecventa fractionare – multiplicatoare de rata	2 ore
7	Celule de baza in divizoare de frecventa fractionare – extractoare de puls	2 ore
8	Simularea functionala a divizorului fractionar. Elemente de layout	2 ore
9	Structuri avansate de circuite aritmetice – sumatoare avansate de 1 bit	2 ore
10	Sumator complet pe 8 biti – studiu de caz si realizare hibrida cu propagare si anticipare de transport	2 ore
11	Sumatorul complet pe 8 biti – elemente de layout	2 ore
12	Propagarea semnalelor prin circuitele digitale: studiul intarzierilor si hazardului	2 ore
13	Optimizarea timpului de propagare prin caile critice	2 ore
14	Circuite cu sarcini capacitive mari	2 ore

**B2. Sala laborator** ( Denumire/sala) sala 304B str Observator

**C. Studiul individual** (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. Ore	24	14	14	3	19	74

**Bibliografie – 5** (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)

1. Jan M. Rabaey, Anantha Chandrakasan, Borivoje Nikolic, *Digital Integrated Circuits, second edition*, Prentice Hall, 2003
2. NH.E. Weste, D.Harris, *CMOS VLSI Design: A Circuit and System Perspective*, Addison Wesley, 2004
3. J.F. Wakerly, *Circuite digitale–Principiile și practicile folosite în proiectare*, Teora, 2005
4. Barry Wilkinson, *Electronica Digitală*, Teora, 2005
5. S. Hintea, *Tehnici de proiectare a circuitelor digitale VLSI*, Casa Cărții de Știință, 1998

**Modul de examinare și atribuire a notei**

Modul de examinare	Teme de casa predate la termenele prestabilite (1 ... 10 p) Verificarea finala (examen) consta in rezolvarea a 8-10 subiecte din tematica studiata la curs (1 ... 10p)
Componentele notei	Rezolvare teme (T), verificare finala – examen (E)
Formula de calcul a notei	Nota = 0,4T+0,6E. Admis daca $T \geq p$ si $E \geq p$ .

Responsabil disciplina  
Prof.dr.ing. Sorin HINTEA