

### PROIECTAREA CU DISPOSITIVE PROGRAMABILE

#### 1. Date despre unitatea de curs/modul

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Calculatoare				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	612.1 Calculatoare și rețele				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
III (învățământ cu frecvență); IV (învățământ cu frecvență redusă)	6; 8	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

#### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	15/15	-	30	30

#### 3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul

Conform planului de învățământ	Matematica superioară", "Programarea calculatoarelor", "Structuri de date și algoritmi", "Matematici speciale", "Analiza și sinteza dispozitivelor numerice", "Arhitectura calculatoarelor".
Conform competențelor	Descrierea, analiza și sinteza structurală și funcțională a circuitelor logice, Aplicarea unor paradigme teoretice în scopul elaborării modelelor comportamentale și algoritmilor de funcționare pentru diferite componente ale sistemelor de calcul.

#### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – 2 săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

#### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	
	<p><b>CP2.</b> Proiectarea sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p>CP2.1 Descrierea structurală și funcțională a componentelor hardware, software și de comunicații.</p> <p>CP2.2 Explicarea și înțelegerea destinației, interacțiunii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații.</p>

	<p>CP2.3 Elaborarea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje de programare și descriere hardware, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii.</p> <p>CP2.4 Evaluarea caracteristicilor comportamentale și structurale ale sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare în baza unor metrici.</p> <p>CP2.5 Proiectarea și implementarea componentelor, sistemelor de calcul de uz general și dedicate, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</p> <p><b>CP3. Identificarea, formularea și soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor</b></p> <p>CP3.1 Recunoașterea și descrierea unor tehnici și metode de rezolvare a sarcinilor de sinteză, modelare, simulare, verificare și implementare a echipamentelor, sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</p> <p>CP3.2 Utilizarea adecvata a cunoștințelor interdisciplinare, a metodelor de soluționare și a mediilor de dezvoltare, efectuarea experimentelor și interpretarea rezultatelor.</p> <p>CP3.3 Aplicarea metodelor și tehnicilor de soluționare a problemelor din domeniu, utilizând unelte moderne de proiectare asistată de calculator.</p> <p>CP3.4 Evaluarea comparativă a performanțelor sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare, utilizând instrumente alternative de analiză, în scopul optimizării performanțelor.</p> <p>CP3.5 Dezvoltarea și implementarea soluțiilor informatice pentru probleme concrete utilizând tehnici CAD și CAE</p> <p><b>CP4. Îmbunătățirea performanțelor sistemelor hardware, software și de comunicații</b></p> <p>CP4.1 Identificarea și descrierea parametrilor de bază ale performanțelor echipamentelor digitale, sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</p> <p>CP4.2 Explicarea interacțiunii factorilor care determină parametrii de performanță a sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</p> <p>CP4.3 Aplicarea de principii și metode de bază pentru determinarea, calcularea și optimizarea parametrilor de performanță a sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</p> <p>CP4.4 Gestionarea ciclului de viață a sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare în baza evaluării performanțelor.</p> <p>CP4.5 Dezvoltarea de aplicații pentru monitorizarea și controlul parametrilor de bază a sistemelor hardware, software și de comunicații pentru îmbunătățirea și optimizarea performanțelor.</p>
<p>Competențe transversale</p>	<p><b>CT2.</b> Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei</p> <p><b>CT3.</b> Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională</p>

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

<p>Obiectivul general</p>	<p>Înșușirea de către studenți a principiilor de proiectare și verificare a circuitelor digitale folosind limbaje de descriere hardware precum și a tehnicilor de implementare și optimizare în structuri logice programabile actuale: CPLD și FPGA.</p>
<p>Obiectivele specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Să cunoască și înțeleagă particularitățile circuitelor programabile și a procesului de proiectare cu circuite CPLD și FPGA;</li> <li>- Să utilizeze metode noi de descriere a circuitelor digitale;</li> <li>- Să utilizeze limbajele de descriere hardware VHDL și AHDL pentru descrierea la</li> </ul>

	<p>nivel algoritmic și RTL a diverselor categorii de circuite și sisteme digitale în vederea sintezei și implementării acestora în circuite programabile;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Să utilizeze mediile dedicate de asistare a proiectării circuitelor digitale;</li> <li>- Să aplice tehnicile de simulare și verificare funcțională a sistemelor digitale cu ajutorul limbajelor de descriere hardware.</li> <li>- Să efectueze proiectarea, modelarea și simularea unor circuite combinaționale și secvențiale folosind diverse medii software;</li> </ul>
--	---

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Noțiuni generale despre circuitele logice programabile. Domenii de utilizare.	2	0.5
T2. Dispozitive logice programabile simple. Circuite de tip ROM, PLA și PAL.	2	0.5
T3. Dispozitive logice programabile de capacitate mare. Circuite de tip CPLD și FPGA .	2	1
T4. Modalități de proiectare cu circuite PLD. Etapele de proiectare. Principalele metode pentru descrierea sistemelor digitale.	2	1
T5. Limbajul VHDL. Etapele de proiectare în VHDL.	4	1
T6. Elemente lexicale ale limbajului VHDL. Identificatori. Cuvinte rezervate. Reprezentări numerice. Caractere. Șiruri de biți. Obiecte de tip date: semnale, variabile și constante. Tipuri de date. Operatori.	6	1
T7. Sinteza și implementarea circuitelor logice combinaționale.	6	1
T8. Sinteza logică și implementarea circuitelor secvențiale.	4	1
T9. Sinteza logică și implementarea automatelor cu stări finite. Sinteza și implementarea automatelor cu stări finite de tip Mealy și Moore.	2	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Elaborarea unui proiect în mediul de proiectare Quartus II.	4	1
LL2. Sinteza și implementarea circuitelor logice combinaționale.	4	1
LL3. Sinteza și implementarea circuitelor logice secvențiale.	4	2
LL4. Sinteza logică și implementarea automatelor cu stări finite.	3	2
S1. Implementarea funcțiilor logice în circuite PAL și PLA.	2	0.5
S2. Etapele de proiectare a circuitelor programabile.	2	0.5
S3. Utilizarea identificatorilor, cuvintelor rezervate și operatorilor limbajului VHDL pentru descrierea unui proiect.	2	0.5
S4. Descrierea circuitelor logice combinaționale, utilizând operatorii de bază a limbajului VHDL.	2	0.5
S5. Sinteza și implementarea circuitelor logice aritmetice.	2	0.5
S6. Descrierea circuitelor logice secvențiale de tip registru și numărător.	2	1
S7. Descrierea automatelor cu stări finite de tip Moore și Mealy.	3	1
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>15/15</b>	<b>6/4</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Nicula, Gh. Toacse, – <b>Electronica Digitala</b> (vol. II), Ed. Tehnica, 2005</li> <li>2. Haba Cristian-Gyozo – "<b>Proiectarea avansată cu circuite integrate programabile și limbaje de descriere a componentelor hardware</b>"- Politehniun, Iași, 2008</li> <li>3. Haba Cristian-Gyozo – "<b>Elemente de proiectare cu circuite numerice programabile</b>"- Politehniun, Iași, 2005</li> <li>4. Douglas L. Perry – "<b>VHDL: Programming by example</b>" – McGraw Hill, 2002</li> <li>5. Bryan Mealy- "<b>Free Range VHDL</b>", 2012</li> <li>6. M. Cîrstea, A. Dinu, D. Nicula - "<b>A Practical Guide to VHDL Design</b>" - Editura Tehnică, Bucuresti, 2000, în limba engleză. ISBN 973-31-1539-8</li> <li>7. D. Nicula - <b>Proiectarea sistemelor digitale implementate cu dispozitive programabile</b>, Ed.Tehnica, 2000</li> <li>8. J. F. Wakerly – <b>Circuite digitale, principiile si practicile folosite in proiectare</b>, Ed. Teora, 2002</li> <li>9. J. Bhasket, "<b>A VHDL Primer</b>", Prentice Hall, 1995</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peter J. Ashenden – <b>The Student's Guide to VHDL</b>. 1998</li> <li>2. K. Skahill - <b>VHDL for Programmable Logic</b>, Addison Wesley, 1996</li> <li>3. D.L. Perry, "<b>VHDL</b>", McGraw-Hill, 1994</li> <li>4. P. Ashenden, "<b>The VHDL Cookbook</b>", 1990</li> <li>5. P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng, "<b>System Synthesis with VHDL</b>", Kluwer Academic, 1997</li> </ol>

### 9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Cu frecvență redusă	25%			25%	50%
Standard minim de performanță					
Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator					