

FIȘA DISCIPLINEI
LIMBAJE DE DESCRIERE HARDWARE
2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicații și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de licență	Calculatoare și tehnologia informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei											
2.1 Denumirea disciplinei						Limbaje de descriere hardware					
2.2 Titularul activităților de curs						Conf. dr. ing. Iana Vasile Gabriel					
2.3 Titularul activităților de laborator						Conf. dr. ing. Iana Vasile Gabriel					
2.4 Anul de studii		2		2.5 Semestrul		1		2.6 Tipul de evaluare		Colocviu	
2.7 Regimul disciplinei		O									

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	seminar/laborator	0/1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	seminar/laborator	0/14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								9
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								5
Tutoriat								5
Examinări								4
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual			33				
3.8	Total ore pe semestru			75				
3.9	Număr de credite			3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursarea disciplinei: Proiectare logică, Electronica digitală
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Informatica aplicată , Proiectare logică, Electronica digitală

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală dotată cu calculatoare și sisteme hardware reconfigurabile

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C2 Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații (3 puncte credit)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Proiectarea completă a unui sistem digital cu ajutorul limbajelor de descriere hardware pornind de la modelul abstract, simulare, sinteză, implementare, testare finalizarea proiectului prin programarea unei structuri hardware reprogramabile dedicate sau realizarea unui circuit de tip ASIC (Application Specific Integrated Circuit). Aplicarea unor stiluri de programare de tipul flux de date, structural sau comportamental pentru descrierea arhitecturii modulelor digitale. Programarea în domeniul spațial, respectiv în
---------------------------------------	---

	domeniul temporal pentru realizarea de module combinaționale, respectiv secvențiale. Realizarea diferitelor tipuri de constrângeri pentru implementarea unui sistem digital descris într-un limbaj de descriere hardware pe o structură reprogramabilă ce utilizează o anumită tehnologie. Învățarea limbajului VHDL ca limbaj de descriere hardware.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive: cunoașterea conceptelor și notiunilor de programare hardware; Cunoașterea programării pentru realizarea de structuri digitale complexe pe dispozitive de tip FPGA.</p> <p>Obiective procedurale: formarea deprinderilor și abilitatea de a proiecta hardware cu structuri hardware reconfigurabile; formarea deprinderilor și abilitatea de a proiecta programe în limbajul VHDL pentru configurarea de structuri hardware reconfigurabile; aplicarea principiilor și metodelor de programare hardware folosind limbaje specifice în aplicații ingineresti</p> <p>Obiective atitudinale: să surprindă diferențele între diversele tipuri de descrieri hardware studiate; să rezolve problematice legate de structurile digitale de tip FPGA; să caracterizeze problemele specifice legate de tehnicile de proiectare cu limbajele de descriere hardware studiate.</p>

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Limbaje de proiectare hardware (HDL – Hardware Description Language) <ul style="list-style-type: none"> - Structura și organizarea cursului, Istoria limbajelor de descriere hardware - Prezentarea limbajelor de descriere hardware cu avantajele și dezavantajele lor - Prezentarea conceptului „Limbaj de programare hardware” - Comparatie între proiectarea tradițională și cu HDL (Exemplu de proiectare în ambele metode – Determinarea parității pe trei biți) - Etapele de implementare a unui circuit cu HDL - Introducerea conceptului de tip black box, Introducerea limbajului de descriere hardware VHDL - Structura unui program în limbajul VHDL, identificatori a-i limbajului VHDL - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
2	<ul style="list-style-type: none"> - Declarația bibliotecilor - Prezentarea bibliotecilor și pachetelor de funcții reprezentative - Entitatea (sintaxa, descriere, exemple) <ul style="list-style-type: none"> o Parametrii generici o Porturi; modulele proturilor (IN, OUT, BUFFER, INOUT, LINKAGE) - Arhitectura - Definirea stilurilor de programare (flux de date, structural, comportamental) - Prezentarea operatorilor logici utilizați în VHDL - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
3	<ul style="list-style-type: none"> - Definirea obiectelor în limbajul VHDL (semnale, variabile, constante) - Declararea, inițializarea și vizibilitatea semnalelor - Clasificarea specificațiilor limbajului VHDL (concurrente, secvențiale, respectiv sintetizabile sau nesintetizabile) - Specificații concurrente <ul style="list-style-type: none"> o Atribuirea simplă o Atribuirea condițională (specificația WHEN/ELSE) - Atribuirea selectivă (specificația WITH/SELECT) - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
4	<ul style="list-style-type: none"> - Descrierea structurală - Declararea componentelor (specificația COMPONENT) - Instanțierea componentelor și modele de asociere (specificația PORT MAP) - Specificații de instanțiere automată (specificațiile IF/GENERATE, FOR/GENERATE) - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
5	<ul style="list-style-type: none"> - Declararea atributelor (attribute predefinite, attribute definite de utilizator) - Prezentarea atributelor cele mai importante (attribute de tip valoare scalară, de tip semnal, de tip interval) - Descrierea Secvențială (specificația Process) - tipuri de procese, activarea proceselor - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
6	<ul style="list-style-type: none"> - Specificații secvențiale (specificațiile IF THEN, CASE, WHILE LOOP, FOR LOOP, NEXT, EXIT) - 2 ore 	Prelegere, Dezbateri Tablă, suport documentar	

7	- Tipuri de date :Scalare (Enumerare, Întreg, Real, Fizic), compuse (Matrice, Intregistrare), Access, Fisier - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
8	- Proiectarea de module cu sincrona in limbajul VHDL - Proiectarea de module cu logica asincrona in limbajul VHDL - Functiile Rising_Edge() și Falling_Edge - Modele de utilizare a semnalului reset in logica sincrona și asincrona - 2 ore - Controlul semnalelor bidirectionale și bufferilor de tip tree-state in limbajul VHDL - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
9	- Exemple de modelare a circuitelor digitale cu VHDL (prezentări comparative pentru evitarea unor greșeli curente de proiectare) - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
10	- Specificațiile de timp (Modelul transport, modelul inerțial, modelul reject) - Testarea modulelor digitale cu limbajul VHDL - Operarea cu fisiere - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
11	- Implementarea automatelor cu stari finite in limbajul VHDL - Implementarea automatelor printr-un proces, doua sau trei procese; avantaje și dezavantaje; cazuri de implementare - Implementarea automatelor sincrone sau asincrone cu reset sincron sau asincron, - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
12	Subprograme și Package-uri - declararea unui subprogram, corpul subprogramului - supraincari (overloading) obiecte in subprograme - funcții de rezoluție - delararea de Package, corpul unui Package - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
13	- Metode de proiectare în limbajul VHDL pentru optimizarea ariei utilizate sau timpilor de propagare prin circuit - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
14	- Studiu de caz: Implementarea unui modul digital care preia codurile ASCII de la o tastatura PC - 2 ore	Prelegere, Dezbateri	Tablă, suport documentar
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> Gabriel V. Iana, Note de curs in programarea cu limbaje de descriere Hardware, 2017 G.V. Iana, s.a., Programarea cu limbaje de descriere Hardware – Aplicatii in limbajul VHDL, Editura Universitatii Pitesti, 2009 Moise, Adrian G.; Georgescu, Alexandru, Practica proiectării în VHDL, Matrix Rom, ISBN: 978-973-755-397-3, 2008 Ilaș, Mariana Eugenia; Ilaș, Constantin, Proiectarea circuitelor integrate digitale folosind limbajul Verilog, Matrix Rom, ISBN: 978-973-755-749-0, 2011 Bogdan Belean , Application-Specific Hardware Architecture Design with VHDL, Springer, 2018 Brock J. LaMeres, Introduction to logic circuits & logic design with vhd, Springer, 2018 William J. Dally, Digital Design Using VHDL A Systems Approach, Cambrige University Press, 2016 			
8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Utilizarea mediului XILINX pentru proiectarea, implementarea și configurarea unui structuri reprogramabile cu limbajul VHDL - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
2	Aplicatii cu descrieri concurente - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
3	Aplicații cu descrieri de specificații secvențiale - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
4	Aplicații pentru testarea modulelor digitale - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
5	Aplicații în proiectarea de circuite bazate pe automate cu stări finite - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
6	Model de proiectare a unui circuit digital mai complex ce necesita modularizare - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
7	Realizarea unei aplicații pe bază de Package și funcții de rezoluție. - 2 ore	Exercițiul Studiul de caz Lucrul în grup	Calculator, sisteme hardware reconfigurabile
Bibliografie			

1. Gabriel V. Iana, Lucrări de laborator pentru disciplina Programarea cu limbaje de descriere hardware, 2019

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost conceput ca urmare a discuțiilor cu colegi din departamentele de calculatoare din diverse universități românești, din studiul programelor analitice ale disciplinelor similare, predate la programele de studii Computer Engineering din renumite universități străine, dar și în urma întâlnirilor cu reprezentanți ai mediului economic de profil. Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca inginer proiectant de sisteme digitale, inginer tehnolog realizare echipamente digitale, inginer în departamentele de testare/verificare echipamente digitale, inginer specialist mentenanță echipamente digitale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare pe parcurs Test de verificare Teme Evaluare finală	Testări periodice orale Test scris Lucrări scrise Probă scrisă	10% 10% 20% 30%
10.5 Seminar/ Laborator	Rezolvarea unor studii de caz	Proba practica/ oral	30%
10.6 Standard minim de performanță	Prezență integrală și nota minimă 5 la activitățile de laborator, respectiv proiect și nota minimă 5 la examenul final. Cunoașterea principalelor teorii în domeniul proiectării hardware a sistemelor electronice digitale. Noțiuni generale despre limbajele de descriere hardware, definiții, termeni specifici; Implementarea de structuri hardware folosind specificații concurente prin descrierea de tip flux de date; Implementarea de structuri folosind specificații secvențiale prin descriere comportamentală; Implementarea de structuri hardware folosind descrierea structurală; Implementarea de module hardware sincrone sau asincrone; Implementarea de automate cu stări finite		

Data completării
15.09.2022

Titular de curs
Conf. dr. ing. Iana Vasile Gabriel

Titular de laborator
Conf. dr. ing. Iana Vasile Gabriel

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN