

FIȘA DISCIPLINEI

Proiectare Logică

Anul universitar 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare si Tehnologia Informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare/ <i>Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205).</i>

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Proiectare Logică					
2.2	Titularul activităților de curs					Ș.L.dr.ing. Bostan Ionel					
2.3	Titularul activităților de laborator					Ș.L.dr.ing. Bîrleanu Florin					
2.4	Anul de studii	I	2.5	Semestrul	II	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	D/O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								4
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								7
Tutoriat								6
Examinări								6
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: Algebra
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplina: Algebră

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală cu o capacitate de minim 100 locuri dotată cu videoproector și ecran de proiecție, 2 table.
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de laborator dotată cu minim 6 posturi de lucru dotate cu: calculator, osciloscop cu 2 canale, sursa de alimentare dubla programabila, generator de semnal programabil, machete de laborator cu CPLD/FPGA, programe de simulare a circuitelor electronice (TINA, SPICE, OrCAD), programe de dezvoltare aplicații cu CPLD/FPGA (ISE WebPack). Capacitate maximă: 18 studenți/ laborator. <i>Laboratorul disciplinei (sala T213).</i>

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii (2 puncte) <ul style="list-style-type: none"> - Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a conceptelor proprii calculabilității, complexității paradigmelor de programare si modelării sistemelor de calcul si comunicații (1p) - Utilizarea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele) pentru explicarea funcționării și structurii sistemelor hardware, software si de comunicații (1p) C2. Proiectarea componentelor hardware software si de comunicații (1puncte) <ul style="list-style-type: none"> - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware software si de comunicații (0,5p) - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software si de comunicații (0,5p)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea, analiza și sinteza circuitelor logice fundamentale, combinaționale și secvențiale. <i>Cunoștințele dobândite la aceasta disciplină vor fi completate ulterior la disciplina Electronica digitală, din perspectiva implementării tehnologice.</i>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea metodelor de sinteză a unui circuit logic combinațional, pornind de la un tabel de adevăr dat, folosind rețele de porți logice în logica combinată, în logică de tip NAND-NAND sau în logică de tip NOR-NOR; Cunoașterea metodelor de sinteză a unui circuit logic combinațional folosind alte circuite precum: DCD; DMUX; MUX; Cunoașterea metodelor de sinteză a schemei logice pentru un automat FSM pornind de la graful de tranziție a stărilor; <p>Obiective procedurale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza funcționării unui circuit logic combinațional cu schemă dată; Analiza funcționării unui automat FSM cu schemă logică dată; Simularea circuitelor logice în medii de simulare similare SPICE; <p>Obiective atitudinale:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementarea circuitelor logice în structuri de tip CPLD/FPGA, folosind mediul de dezvoltare ISE WebPack.

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Elemente de analiza binara <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Operatori logici, funcții binare 1.2. Forme canonice și tabele de adevăr 1.3. Transformări ale formelor canonice: transpoziții, complementari 1.4. Simplificarea funcțiilor binare (3 ore) <ol style="list-style-type: none"> 1.4.1. Factor comun în dezvoltare 1.4.2. Simplificări prin intermediul implicanților 1.4.3. Simplificarea prin metoda "consensului" 1.4.4. Simplificarea prin adiacente. Diagrama Karnaugh 	4	Prelegere Studiu de caz	Calculator; Videoproiector; Suport documentar; Moodle;
2	Circuite logice combinaționale <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Implementarea funcțiilor logice folosind rețele de porți NAND (0,5 ore) 2.2. Implementarea funcțiilor logice folosind rețele de porți NOR (0,5 ore) 2.3. Circuite combinaționale de complexitate medie (codificatoare, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare) (2 ore) 2.4. Realizarea funcțiilor binare folosind circuite de multiplexare și demultiplexare. (2 ore) 2.5. Circuite aritmetice (comparatoare, sumatoare) (1 ora) 	6	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator; Videoproiector; Suport documentar; Moodle;
3	Celule de memorare a informației binare <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Structuri de tip latch (SR asincron, D asincron, SR sincron, D sincron) 3.2. Bistabili (RS, JK, D, T) 3.3. Realizarea unei funcții de bistabil folosind structura unui alt bistabil 	2	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator; Videoproiector; Suport documentar; Moodle;
4	Registre și numărătoare <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Registre de deplasare: clasificare, funcționare, structură internă (1 ora) 4.2. Numărătoare <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1. Numărătoare binare asincrone (structura internă; forme de undă; apariția stărilor intermediare nedorite; exemple semnificative de numărătoare realizate în structuri integrate); (2 ore) 4.2.2. Numărătoare binare sincrone (structura internă; prezentarea facilităților suplimentare precum: încărcarea paralelă, semnalizarea terminării numărării, schimbarea sensului de numărare, validarea numărării; exemple semnificative de numărătoare sincrone realizate în structuri integrate); 	6	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator; Videoproiector; Suport documentar; Moodle;

	(2 ore) 4.3. Aplicații ale numărătoarelor (1 ora) 4.3.1. Mărirea capacității de numărare 4.3.2. Realizarea divizoarelor digitale de frecvență			
5	Automate FSM 5.1. Definiții, clasificări, scheme bloc de principiu pentru automate de tip Moore/Mealy; (1 ora) 5.2. Modalități de reprezentare a FSM (graf de tranziție, diagrama de stări, organigrama, tabel de tranziție a starilor, diagrame de timp) (1 ora) 5.3. Analiza unui automat FSM (determinarea grafului de tranziție plecând de la schema logică) (2 ore) 5.4. Sinteza automatelor FSM (2 ore) a. Etapele de proiectare a structurii logice a unui automat FSM b. Reducerea stărilor unui automat FSM c. Sinteza logică a automatelor folosind bistabil tip D sau de tip JK 5.5. Aplicații (sinteze de numărătoare sincrone, registre de deplasare, sisteme de control) (2 ore)	8	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator; Videoproector; Suport documentar; Moodle;
6	Automate Richards 1. Scheme bloc de principiu (funcționare, comparație cu automatele Moore) 2. Forma de reprezentare a diagramelor de tranziție a starilor 3. Exemple de utilizarea	2	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator; Videoproector; Suport documentar; Moodle;
Bibliografie Bibliografie în limba română: <ul style="list-style-type: none"> • Ionel Bostan, <i>Circuite logice combinatoriale - teorie și aplicații</i>, Ed. MatrixRom, 2014, 138 pg, ISBN 978-606-25-0098-6; • Ionel Bostan, <i>Circuite logice secvențiale - teorie și aplicații</i>, Ed. MatrixRom, 2022, (format electronic, în curs de editare la MatrixRom, disponibil pe platforma Moodle); • Ionel Bostan, <i>Circuite logice combinatoriale – Teste grilă pentru verificarea noțiunilor teoretice</i>, disponibile în format electronic prin platforma Moodle; • Ionel Bostan, <i>Circuite logice secvențiale – Teste grilă pentru verificarea noțiunilor teoretice</i>, disponibile în format electronic prin platforma Moodle; • Gheorghe Șerban, Marian Răducu, Ionel Bostan, Alin Mazăre, s.a., <i>„Întrebări de verificare a cunostintelor pentru finalizarea studiilor</i>, Ed. Universității din Pitești, e-ISBN: 978-606-560-383-7, 194 pg., Pitești, 2014 • Ionel Bostan, <i>Cap2: Proiectarea și realizarea practică a automatelor Richards</i>, (pp 29-43), 2012, POSDRU-PRACTICOR; • Dan NICULA, <i>ELECTRONICA DIGITALA - Carte de învățare</i>, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012, ISBN 978-606-19-0086-2. Bibliografie în limba engleză: <ul style="list-style-type: none"> • Tertulien Ndjountche (<i>Erlangen-Nuremberg University, Germany</i>) – <i>“Digital Electronics, Volume 1: Combinational Logic Circuits”</i>; Publisher: Wiley-ISTE, Year: 2016; ISBN: 1848219849, 9781848219847; • Tertulien Ndjountche – „Digital Electronics, Volume 2: <i>Sequential and Arithmetic Logic Circuits</i>”; Publisher: Wiley-ISTE, Year: 2016; ISBN: 1119329779, 9781119329770; • Tertulien Ndjountche – „<i>Digital Electronics, Volume 3: Finite-state Machines</i>”; Publisher: Wiley-ISTE, Year: 2016; ISBN: 1848219865, 9781848219861 				
8.2. Aplicații – Seminar / Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Implementarea în CPLD a funcțiilor binare cu rețele de porți logice; <i>Experiment - 2 ore</i>	2	Experiment/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; Aparatura de laborator;
2	Implementarea funcțiilor binare folosind DCD/DMUX; <i>Experiment - 2 ore</i>	2	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; TINA, Aparatura de laborator;
3	Implementarea funcțiilor binare folosind MUX; <i>Experiment - 2 ore</i>	2	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; TINA, Aparatura de laborator;
4	Studiul registrelor de deplasare; <i>Experiment - 2 ore</i>	2	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; TINA, Aparatura de laborator;
5	Implementarea în CPLD a numărătoarelor asincrone;	2	Experiment/ Simulare/ Studiu	Machete de laborator; TINA,

	Experiment - 2 ore		de caz/ Dezbateri	Aparatura de laborator;
6	Implementarea în CPLD a numărătoarelor sincrone; Experiment - 2 ore	2	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; TINA, Aparatura de laborator;
7	Gestionarea unei matrice de taste cu organizarea 4x4; Experiment - 2 ore	2	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; TINA, Aparatura de laborator;
Bibliografie		1. Ionel Bostan , <i>Circuite logice – Îndrumar de laborator</i> , format electronic accesibil pe platforma Moodle, 2021. 2. Ionel Bostan , <i>Metode clasice si moderne in studiul circuitelor digitale - lucrari practice de laborator</i> , ISBN 978-973-755-111-5, Ed. MatrixRom, 2006. Programe de simulare accesibile gratuit pentru studenți 3. DesignSoft TINA - Student Version, www.tina.com/english/tina/student_version.html 4. ISE WebPack V14.7, https://www.xilinx.com/downloadNav/vivado-design-tools/archive-ise.html		

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

Tematica cursului este:

- armonizată cu cea a cursurilor similare predate la universități din țară și din străinătate;
- discutată cu reprezentanții unor agenți economici (precum S.C. Lisa Draxlmaier-Pitești, S.C. Automobile Dacia S.A., S.C. Continental Sibiu) cu ocazia vizitelor tematice efectuate cu studenții la sediul firmelor sau cu ocazia vizitelor efectuate de reprezentanții firmelor la facultatea noastră pentru orientarea în cariera;
- discutată cu alte cadre didactice cu ocazia participării la proiecte ERASMUS +, conferințe sau simpozioane internaționale sau naționale;

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca: Proiectant inginer de sisteme și calculatoare (215214), Inginer sisteme de securitate (215222), Cercetător în calculatoare (215235), Inginer de cercetare în calculatoare (215236), Asistent de cercetare în calculatoare (215237).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	a) Interes disciplină;	Participări la conversații euristice, dezbateri, teste de tip quiz pe platforma Moodle;	10%
	b) Verificări pe parcursul semestrului + teme de casa;	Teste scrise, verificare teme de casă, teme pe platforma Moodle;	20%
	c) Evaluare finală	Test scris sau evaluare pe platforma Moodle;	50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz; completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice/simulărilor; interpretarea rezultatelor	Verificare prin teste de tip quiz pe platforma Moodle; Probă practică/ (simulare circuite si verificare prin platforma Zoom)	20%
10.6 Standard minim de performanță	Nota 5 la evaluarea finală și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la lucrările de laborator și a temei de casa. Cerințe minimale pentru evaluarea finală: 1. Porți logice (simboluri, tabele de adevăr, expresii algebrice); 2. Utilizarea formelor canonice pentru deducerea unei scheme logice a unui CLC descris printr-un tabel de adevăr dat; 3. Determinarea expresiei algebrice și a tabelului de adevăr pentru un CLC cu schemă logică dată; 4. DCD, (simboluri, tabele de adevăr, ecuații funcționale); 5. MUX, (simboluri, tabele de adevăr, ecuații funcționale); 6. DMUX (simboluri, tabele de adevăr, ecuații funcționale); 7. Utilizarea circuitelor MUX în implementarea funcțiilor binare; 8. Bistabili (simboluri, tabele de adevăr, ecuații funcționale); 9. Numărător binar asincron pe 3 biți (structură internă, forme de undă, avantaje/dezavantaje față de structurile sincrone); 10. Realizarea divizoarelor digitale de frecvență folosind numărătoare asincrone; 11. Automate FSM (definiții, clasificări, scheme bloc de principiu)		

Data completării
10.09.2022

Titular de curs
Ș.L.dr.ing. Bostan Ionel

Titular de laborator
Ș.L.dr.ing. Bîrleanu Florin

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN