

FI A DISCIPLINEI
Sisteme Digitale
 Anul universitar 2019-2020

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii și Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare și Inginerie Electrică
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electrică
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Electromecanica/ inginer electromecanic (215216); inginer electromecanic SCB (215201); inginer producție (215205); proiectant inginer electromecanic (215215); specialist mentenanță electromecanică automată echipamente industriale (215220).

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Electronic digital					
2.2	Titularul activit ilor de curs					.L.dr.ing. Bostan Ionel					
2.3	Titularul activit ilor de laborator					.L.dr.ing. Bostan Ionel					
2.4	Anul de studii	II	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	4	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	2
3.4	Total ore din planul de inv.	56	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	28
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								8
Examinări								2
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual	44						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursirea disciplinelor: Algebra și Informatică aplicată
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplinele: Algebră și Informatică aplicată

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratorul disciplinei (sala T213). Fiecare post de lucru este dotat cu calculator, osciloscop cu 2 canale, sursă de alimentare dublă programabilă, 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)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> C2 Operarea cu concepte fundamentale din teoria calculatoarelor și tehnologia informatică (1 p.c.) <ul style="list-style-type: none"> utilizarea tehnicii de calcul în proiectarea, simularea și implementarea circuitelor logice în circuite CPLD/FPGA, cu ajutorul mediului de dezvoltare ISE WebPack (0,5 p.c.); utilizarea tehnicii de calcul în simularea circuitelor logice (0,5 p.c.); C4 Utilizarea tehnicilor de măsurare a marimilor electrice și neelectrice și a sistemelor de achiziție de date în sistemele electromecanice (1 p.c.) <ul style="list-style-type: none"> utilizarea aparaturii de laborator pentru verificarea funcționării circuitelor logice (0,5 p.c.); utilizarea aparaturii de laborator pentru: măsurarea frecvenței, măsurarea factorului de umplere, verificarea nivelelor logice de intrare sau de ieșire (0,5 p.c.); C5 Automatizarea proceselor electromecanice (1 p.c.) <ul style="list-style-type: none"> deducerea diagramei de tranziție a stărilor pornind de la schema electrică a unui automat cu stări finite (FSM) (0,5 p.c.); proiectarea automatelor FSM pornind de la descrierea în limbaj natural a sistemului de control (0,5 p.c.);
-------------------------	--

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> CT2 Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă (1p.c.) <ul style="list-style-type: none"> Lucrul în echipă pentru realizarea aplicațiilor de laborator de complexitate medie și mare (1p.c.);
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea, analiza și sinteza circuitelor logice combinatoriale și a circuitelor logice secvențiale.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obiective cognitive:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea metodelor de sinteză a unui circuit logic combinational, 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 combinational 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 combinational 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	1. Elemente de analiza binară <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Formalismul matricial al algebrei binare 1.2. Produs, produs dual, complement 1.3. Funcții canonice și tabele de adevăr 1.4. Transformări ale formelor canonice 1.5. Simplificarea funcțiilor binare <ol style="list-style-type: none"> 1.5.1. Factor comun în dezvoltare 1.5.2. Simplificări prin intermediul implicațiilor 1.5.3. Simplificarea prin metoda "consensului" 1.5.4. Simplificarea prin adiacente. Diagrama Karnaugh 1.5.5. Metoda generală de simplificare prin transpoziție, factor comun și adiacente 1.6. Funcții p-trate bifurcate: definire, proprietăți 	5	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator, Videoproiector Suport documentar
2	2. Circuite logice combinatoriale <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Implementarea funcțiilor logice folosind rețele de porți NAND 2.2. Implementarea funcțiilor logice folosind rețele de porți NOR 2.3. Circuite combinatoriale de complexitate medie (codificatoare, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare) 2.4. Realizarea funcțiilor binare folosind circuite de multiplexare și demultiplexare. 2.5. Matrici logice programabile (structur intern, aplicații în implementarea funcțiilor binare) 2.6. Circuite tip ROM, PROM, EPROM, REPRON, EEPROM 2.7. Circuite aritmetice 	5	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator, Videoproiector Suport documentar
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
4	4. Registre și numărătoare <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Registre de deplasare: clasificare, funcționare, structur intern 4.2. Numărătoare: clasificare, funcționare, structur intern 4.3. Realizarea divizoarelor de frecvență 4.4. Aplicații 	4	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator, Videoproiector Suport documentar
5	5. Automate elementare sincrone <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Clasificare 	8	Prelegere Dezbateri,	Calculator, Videoproiector

	5.2. Automate finite tip Moore 5.3. Automate finite de tip Mealy 5.4. Modalități de reprezentare pentru automate (matrice de tranziție, graf de tranziție, organigrama, tabel de adevăr) 5.5. Analiza unui automat elementar (determinarea grafului de tranziție plecând de la schema logică) 5.6. Sinteza automatelor elementare 5.6.1. Etapele de proiectare a structurii logice a unui automat 5.6.2. Reducerea stărilor unui automat 5.6.3. Sinteza logică a automatelor cu bistabil tip D sau JK 5.7. Aplicații (sinteze de numărătoare și registre de deplasare)		Studiu de caz,	Suport documentar
6	Automate Richards 1. Scheme bloc de principiu (funcționare, comparație cu automatele Moore) 2. Forma de reprezentare a diagramelor de tranziție a stărilor 3. Exemple de utilizare	4	Prelegere Dezbateri, Studiu de caz,	Calculator, Videoproiector Suport documentar
Bibliografie <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, 2016, (în curs de editare); • Ionel Bostan, <i>Cap2: Proiectarea și realizarea practică a automatelor Richards, (pp 29-43), 2012, POSDRU-PRACTICOR</i>; • Dan NICULA, <i>ELECTRONICA DIGITALA - Carte de învățare</i>, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2012, ISBN 978-606-19-0086-2. • Ionel Bostan, <i>Electronic digitală, Note de curs, 2019, format electronic</i>; 				
8.2. Aplicații – Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Implementarea în CPLD a funcțiilor binare cu rețele de porți logice; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator; <i>ISE WebPack</i> ;
2	Implementarea funcțiilor binare folosind DCD/DMUX; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator; TINA,
3	Implementarea funcțiilor binare folosind MUX; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator; TINA,
4	Implementarea în CPLD a numărătoarelor asincrone; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Simulare/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator; <i>ISE WebPack</i> ;
5	Gestionarea unei matrice de taste cu organizarea 4x4; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator;
6	Implementarea în CPLD a unui sistem de afișare numeric cu multiplexare în timp; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete de laborator; <i>ISE WebPack</i> ;
7	Studiul și implementarea automatelor Richards; <i>Experiment - 4 ore</i>	4	Experiment/ Studiu de caz/ Dezbateri	Machete și aparatură de laborator;
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Ionel Bostan, <i>Metode clasice și moderne în studiul circuitelor digitale - lucrări practice de laborator</i>, Ed. MatrixRom, 2006. <i>Programe de simulare accesibile gratuit</i> 1. TINA V9 Student Version, www.tina.com/english/tina/student_version.html 2. ISE WebPack, www.xilinx.com 				

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu activitățile reprezentative ale comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

Tematica cursului este: - armonizat cu cea a cursurilor similare predate la universități din țară și din străinătate; - discutat cu reprezentanți ai 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 carieră; discutat cu alte cadre didactice cu ocazia participării la proiecte ERASMUS +, conferințe sau simpozioane internaționale sau naționale;

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota final
10.4 Curs	Interes disciplin Teme de casa Evaluare final	Metode specifice; Verificare teme de casa; Test scris: întrebări teoretice și studii de caz	10% 20% 50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz; completarea fișelor de înregistrare a rezultatelor lucrărilor practice; interpretarea rezultatelor	Probă practică	20%
10.6 Standard minim de performanță	<p>2,5 puncte acumulate din evaluarea activităților periodice și 2,5 puncte la evaluarea finală; Nota 5 la evaluarea finală și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor de la lucrările de laborator și a temei de casa.</p> <p>Cerințe minimale pentru evaluarea finală:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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
17.09.2019

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

Titular de laborator
.L.dr.ing. Bostan Ionel

Data avizării în departament
19.09.2019

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheorghe SERBAN