

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale 20/20/20/200
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii/ 20/20/10/100/40/ Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Arhitectura microprocesoarelor/DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Sl.dr.ing. Mirsu Radu						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Sl.dr.ing. Mirsu Radu						
2.4 Anul de studii <sup>6</sup>	3	2.5 Semestrul	6	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DI

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>8</sup>

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	0/2/0
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	0/28/0
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	0 , format din:	3.5 ore practică	0	3.6 ore elaborare proiect de diplomă	0
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	0 , format din:	3.5* ore practică	0	3.6* ore elaborare proiect de diplomă	0
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	1.36 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0.5
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			0.5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			0.36
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	19 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			7
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			7
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			5
3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	5.36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuite intergrate digitale, Microcontrolere, Limbaje de descriere hardware</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proiectare de circuite digitale, VHDL</li> </ul>

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>2</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>3</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

<sup>4</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>8</sup> Numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.8\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>9</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	•
5.2 de desfășurare a activităților practice	•

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intelegerea principiilor care stau la baza unui sistem de calcul clasic</li><li>• Intelegerea unor metode si arhitecturi de microprocesoare avansate</li><li>• Abilitatea de proiecta sisteme si arhitecturi de calcul noi</li><li>• Abilitatea de a utiliza limbajul VHDL</li></ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale.</li><li>• Modelează și simulează sisteme microelectronice</li><li>• Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic</li><li>• Interpretează specificații de proiectare electronică</li><li>•</li></ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti</li><li>• Utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice</li></ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insusirea de cunostinte de baza privind structura, functionarea si programarea sistemelor cu procesoare</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>• Insusirea de cunostinte si tehnici de implementare a unor arhitecturi de microprocesoare avansate</li></ul>

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>11</sup>
1. Prezentarea unui sistem cu microprocesor. 1.1. Comparatie între arhitecturile CISC SI RISC. 1.2. Evolutia diferitelor familii de microprocesoare. Avantaje si dezavantaje	4	Proiectie Power Point Discutii interactive
2. Arhitectura de tip RISC. 2.1 Setul de registrii. Registrii de uz general si registrii speciali 2.2. Setul de instructiuni. 2.3 Unitatea aritmetiica si unitatea de control. I	4	
3. Arhitectura memoriei. 3.1 Modalitati de implementare si utilizare a memoriei stiva. Utilizarea stivei pentru transmiterea parametrilor la apelul de functii sau pentru schimabarea contextului 3.2. Ierarhia memoriei. 3.3. Memoria cache. Cache „scrie-prin”, cache „scrie-inapoi” Rata de	6	

<sup>10</sup> Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

<sup>11</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

<p>succes si modalitati de optimizare</p> <p>3.4 Protectia Memoriei.</p> <p>3.4 Memorie virtuala</p>		
<p>4. Pipeline</p> <p>4.1 Modalitati de implementare.</p> <p>4.2. Problema hazardului.</p> <p>4.3. Modalitati de predictie a fluxului de executie</p>	6	
<p>5. Arhitecturi avansate de microprocesoare</p> <p>5.1 Procesoare cu executie de tip „out-of-order”</p> <p>5.2 Tehnica redenumirii registrilor</p> <p>5.3. Procesoare SIMD</p>	4	
<p>6. Periferice</p> <p>6.1. Registrii de control</p> <p>6.2. Magistrale de comunicatie seriala: UART, I2C, SPI</p>	4	
<p>Bibliografie<sup>12</sup></p> <p>1. Hennessy and Patterson Textbook – “Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5th ed.”, 2019</p> <p>2. Harris and Harris Textbook – “Digital Design and Computer Architecture, 2nd ed. 2020</p> <p>3. A.Gontean, Microcontrolerul RISC PIC16F84A, Editura Orizonturi Universitare,2004,</p> <p>4. S. Mischie, C. Dughir, G. VasIU, R. Pazsitka, Microcontrolere MSP 430. Teorie și Aplicații. Editura Politehnica 2012”</p>		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
1. Proiectarea unui microprocesor simplu. Instalare pachet software Vivado, discutie de baza VHDL	2	Prezentare parte teoretica, studentii lucreaza in laborator individual sau in grup, intrebari, discutii
2. Prezentarea plaformeii FPGA utilizate. Relizarea unui exemplu simplu.	2	
3. Prezentarea arhitecturii de baza. Discutia blocurilor componente.	2	
4. Alegerea setului de instructiuni. Codare binara.	2	
5. Proiectarea circuitului decodificator	2	
6. Alegerea si proiectarea registrilor utilizati	2	
7. Proiectarea si implementarea unitatii aritmetico-logice	2	
8. Implementarea ALU in VHDL	2	
9. Proiectarea unitatii de control.	2	
10. Implementarea unitatii de control in VHDL	2	
11. Integrarea componentelor intr-un sistem unitar – partea 1	2	
12. Integrarea componentelor intr-un sistem unitar – partea 2	2	
13. Realizarea unui program simplu. Testare	2	
14. Evaluare	2	
<p>Bibliografie<sup>14</sup></p> <p>1. Hennessy and Patterson Textbook – “Computer Architecture: A Quantitative Approach, 5th ed.”, 2019</p> <p>2. Harris and Harris Textbook – “Digital Design and Computer Architecture, 2nd ed. 2020</p> <p>3. A.Gontean, Microcontrolerul RISC PIC16F84A, Editura Orizonturi Universitare,2004,</p> <p>4. S. Mischie, C. Dughir, G. VasIU, R. Pazsitka, Microcontrolere MSP 430. Teorie și Aplicații. Editura Politehnica 2012”</p>		

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

<sup>12</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>13</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

- Angajatorii solicită ca absolvenții să posedă cunoștințe referitoare la: abilitatea de a înțelege și utiliza sisteme uzuale cu microprocesoare; abilitatea de a proiecta sisteme și arhitecturi noi;

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluarea capacității de înțelegere a funcționării sistemelor cu microprocesoare și de proiectare a acestora	Examen scris	2/3
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Testarea funcționării corecte a modulelor dezvoltate	Experimental în laborator	1/3
	<b>P<sup>16</sup>:</b>		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>17</sup> )			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea arhitecturii de tip RISC.</li> <li>• Cunoașterea arhitecturii unei memorii</li> </ul>			

**Data completării**

29.11.2024

**Titular de curs  
(semnătura)**

Sl.dr.ing. Mirsu Radu

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

Sl.dr.ing. Radu Mirsu

**Director de departament  
(semnătura)**

Conf.dr.ing. Mircea Băbăiță

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>18</sup>**

10.12.2024

**Decan  
(semnătura)**

Prof.dr.ing. Cătălin Căleanu

<sup>15</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>16</sup> În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

<sup>17</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

<sup>18</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.