

# 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 20/20/10/100 |
| 1.4 Ciclul de studii                                     | Licență                                                                          |
| 1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)       | Electronică Aplicată /20/20/10/100/10 /Inginer Electronică Aplicată              |

## 2. Date despre disciplină

|                                                             |                                                             |               |   |                       |   |                                      |     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|--------------------------------------|-----|
| 2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup> | Microcontrolere/DF                                          |               |   |                       |   |                                      |     |
| 2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză                 | Microcontrollers                                            |               |   |                       |   |                                      |     |
| 2.2 Titularul activităților de curs                         | Prof. dr. ing. Aurel Gontean                                |               |   |                       |   |                                      |     |
| 2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>         | As. drd. ing. Marinca Magdalena, As. dr. ing. Sorin Popescu |               |   |                       |   |                                      |     |
| 2.4 Anul de studii <sup>6</sup>                             | 2                                                           | 2.5 Semestrul | 4 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup> | DOB |

## 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           | 5 , format din:    | 3.2 ore curs                                                                                       | 3  | 3.3 ore seminar/laborator/proiect     | 2    |
| 3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.         | 70 , format din:   | 3.2* ore curs                                                                                      | 42 | 3.3* ore seminar/laborator/proiect    | 28   |
| 3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână            | , format din:      | 3.5 ore practică                                                                                   |    | 3.6 ore elaborare proiect de diplomă  |      |
| 3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru      | , format din:      | 3.5* ore practică                                                                                  |    | 3.6* ore elaborare proiect de diplomă |      |
| 3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână       | 3,93 , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 1    |
|                                                        |                    | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 1    |
|                                                        |                    | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 1,93 |
| 3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru | 55 , format din:   | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 14   |
|                                                        |                    | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 14   |
|                                                        |                    | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 27   |
| 3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>                   | 8,93               |                                                                                                    |    |                                       |      |
| 3.8* Total ore/semestru                                | 125                |                                                                                                    |    |                                       |      |
| 3.9 Număr de credite                                   | 5                  |                                                                                                    |    |                                       |      |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                              |                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Limba de programare - C, Circuite integrate digitale</li> </ul>                                      |
| 4.2 de rezultatele învățării | <ul style="list-style-type: none"> <li>Scrierea și rularea unui program în limbajul C, Elemente de bază despre circuite digitale</li> </ul> |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                             |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sală cu videoproiector</li> </ul>                                                                                                                           |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | <ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator cu 8 posturi de lucru care conțin: calculator, osciloscop, generator de semnal, sistem de dezvoltare cu microcontroler. Videoproiector</li> </ul> |

## 6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>C4. Studentul/absolventul descrie, identifică, sumarizează concepte și metode elementare de achiziție, analiză și prelucrare a semnalelor, implementate în sisteme cu procesoare de uz general sau procesoare de semnal și modul lor de aplicare în probleme concrete.</li> <li>C38. Studentul/absolventul descrie principiile de funcționare și integrare ale componentelor electronice utilizate în circuite și sisteme hardware.</li> <li>C41. Studentul/absolventul descrie conceptele fundamentale de programare a microcontrolerelor, arhitecturi hardware și interfețe de comunicație.</li> <li>C42. Studentul/absolventul explică ciclul de viață al firmware-ului, de la specificații și proiectare până la implementare, testare și mentenanță.</li> <li>C43. Studentul/absolventul cunoaște standardele și metodologiile utilizate în dezvoltarea firmware-ului (de exemplu: optimizare, fiabilitate, securitate).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Abilități                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>A15. Studentul/absolventul proiectează blocuri funcționale de complexitate mică/medie de analiză și prelucrare digitală a semnalelor și le implementează pe procesoare de semnal, microcontrolere sau procesoare dedicate.</li> <li>A17. Studentul/absolventul specifică cerințe, elaborează programe în limbaje de programare de uz general (C, etc.) și /sau obiect-orientate (C++, Java, etc.), execută, depanează și interpretează rezultatele programelor realizate în vederea rezolvării unei probleme concrete.</li> <li>A18. Studentul/absolventul realizează proiecte de complexitate mică/medie care implică utilizarea simultană de componente hardware (microprocesoare sau microcontrolere) și componente software (programele aferente).</li> <li>A25. Studentul/absolventul explică schemele electronice.</li> <li>A32. Studentul/absolventul desenează scheme electronice.</li> <li>A70. Studentul/absolventul programează firmware, implementând algoritmi, drivere și rutine de control în limbaje dedicate (ex. C, C++, ASM).</li> <li>A71. Studentul/absolventul proiectează firmware, elaborând specificații, structuri modulare și scheme de integrare între software și hardware.</li> </ul> |
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"> <li>RA4. Studentul/absolventul este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, folosind strategii de învățare adecvate.</li> <li>RA5. Studentul/absolventul promovează dialogul, cooperarea, respectul față de ceilalți și interculturalitatea.</li> <li>RA6. Studentul/absolventul lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.</li> <li>RA18. Studentul/absolventul demonstrează capacitatea de a coordona echipe în cadrul activităților de testare și verificare a produselor electronice</li> <li>RA47. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru calitatea și funcționalitatea firmware-ului dezvoltat, respectând cerințele aplicației și reglementările domeniului.</li> <li>RA48. Studentul/absolventul demonstrează autonomie în proiectarea și programarea firmware-ului pentru sisteme embedded.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Însușirea de cunoștințe de bază privind structura, funcționarea și programarea sistemelor de prelucrare numerică cu procesoare (microprocesoare, microcontrolere și procesoare numerice de semnal)</li> <li>Dezvoltarea de aplicații cu sisteme cu microcontrolere și programarea acestora în limbaj de asamblare și C (preponderent)</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                | Număr de ore | Metode de predare <sup>11</sup>                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1.Arhitectura unui sistem de prelucrare numerică cu procesoare:<br>Elemente de bază ale unității centrale de prelucrare: unitatea aritmetică și logică, registre (Program Counter, Stack Pointer, Status Register), memoria stivă, apelul unei subrutine               | 3            | Proiecție Power Point, scriere pe tablă; se pun întrebări, se solicită întrebări din partea studenților |
| C2.Arhitectura unui sistem de prelucrare numerică cu procesoare:<br>Organizarea memoriei, sistemul de întreruperi, circuitul de reset, Tehnici de adresare, setul de instrucțiuni; cod mașină, limbaj de asamblare, limbaj C                                            | 3            |                                                                                                         |
| C3.Arhitectura unui sistem de prelucrare numerică cu procesoare:<br>Generatoare de semnal de tact, moduri de lucru cu consum redus, Watchdog Timer. Pentru fiecare dintre aceste elemente se prezintă exemplificări pentru familiile de microcontrolere MSP430 și PIC24 | 3            |                                                                                                         |
| C4.Periferice ale unui microcontroler.<br>Module pentru intrări-ieșiri digitale;                                                                                                                                                                                        | 3            |                                                                                                         |
| C5.Periferice ale unui microcontroler                                                                                                                                                                                                                                   | 3            |                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Întreruperi de la Modulul pentru intrări-ieșiri digitale;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |              |                                                                                     |
| C6.Temporizatoare; funcțiile de temporizare, captură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3            |                                                                                     |
| C7.Temporizatoare; funcția de comparare-generare semnale PWM (pulse width modulators                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3            |                                                                                     |
| C8,Module pentru interfață serială: UART, SPI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3            |                                                                                     |
| C9.Module pentru interfață serială:I2C<br>Pentru fiecare dintre aceste periferice se prezintă exemplificări și aplicații în limbajul C pentru familiile de microcontrolere MSP430 și PIC24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3            |                                                                                     |
| C10.Programatoare pentru microcontrolere. Bootloadere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3            |                                                                                     |
| C11.Proiectarea și realizarea unui sistem dedicat cu microcontroler: simularea într-un mediu adecvat (Proteus), realizarea pe placă de încercări, relizarea pe cablaj imprimat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3            |                                                                                     |
| C12.Microcontrolere cu arhitectură ARM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3            |                                                                                     |
| C13.Microcontrolere cu arhitectură ARM. Aplicație: microcontrolerul RP2040                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3            |                                                                                     |
| C14.Microcontrolere cu arhitectură ARM. Aplicație: microcontrolerul MSPM0L 1306                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3            |                                                                                     |
| Bibliografie <sup>12</sup> 1. A.Gontean, Microcontrolerul RISC PIC16F84A, Editura Orizonturi Universitare,2004<br>2. S. Mischie, C. Dughir, G. Vasiu, R. Pazsitka, Microcontrolere MSP 430. Teorie și Aplicații. Editura Politehnica 2012<br>3. Tim Wilmshurst, Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers, Elsevier books, 2009<br>4. Myke Predko, Programming and Customizing the PIC Microcontroller, McGrawHill, 2008<br>5. Hubert Henry Ward, Intermediate C Programming for the PIC Microcontroller: Simplifying Embedded Programming, Apress 2020<br>6. C. Unsalan, D. H. Gurhan, Programmable microcontrollers with applications. MSP430 LaunchPad with CCS and Grace, McGrawHill Education, 2014 |              |                                                                                     |
| 8.2 Activități aplicative <sup>13</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Număr de ore | Metode de predare                                                                   |
| L1. Sisteme de numerație, coduri binare, arhitectura unui MCU din familia PIC16, adresarea memoriei unui MCU din familia PIC16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2            | Prezentare suport teoretic, studenții lucrează la calculatoare, discuții, întrebări |
| L2. Mediul MPLABX: crearea unui proiect nou, editare fisier sursă în C, rulare cu simulator MPLABX<br>Porturi I/O                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                                                     |
| L3. Întreruperi de tip IOC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                                                                                     |
| L4. Configurare Timer0 pe 16 biți                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                                                     |
| L5. Configurare Timer0 pe 8 biți + funcționarea în modul Counter                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |                                                                                     |
| L6. Generare de semnale PWM folosind modulele CCP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2            |                                                                                     |
| L7.Familiarizarea cu mediul MCC<br>Aplicație: controlul intensității unui LED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2            |                                                                                     |
| L8. USART – programare/proceduri recepție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |                                                                                     |
| L9. SPI + modulul 7seg Click                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2            |                                                                                     |
| L10. I2C + afișarea de date pe un LCD 2X16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2            |                                                                                     |
| L11. ADC + implementarea unui voltmetru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |                                                                                     |
| L12. Citirea de date de la un senzor de temperatură                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2            |                                                                                     |
| L13. Prezentare proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2            |                                                                                     |
| L14. Test final                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |                                                                                     |
| Bibliografie <sup>14</sup> 1.S. Mischie, C. Dughir, G. Vasiu, R. Pazsitka, Microcontrolere MSP 430. Teorie și Aplicații. Editura Politehnica 2012<br>2.A.Gontean, Microcontrolerul RISC PIC16F84A, Editura Orizonturi Universitare, 2004<br>3. John B.Peatman , Design with PIC Microcontrollers, Pearson Education, Asia 2004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |              |                                                                                     |

## 9. Evaluare

| Tip activitate            | 9.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>                                            | 9.2 Metode de evaluare            | 9.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 9.4 Curs                  | Formarea și dezvoltarea de abilități de a rezolva aplicații cu microcontrolere    | Lucrare scrisă                    | 2/3                         |
| 9.5 Activități aplicative | <b>S:</b>                                                                         |                                   |                             |
|                           | <b>L:</b> Abilitatea de a crea un proiect în mediu MPLABX și de a programa un MCU | Teste Aplicative/Practice Proiect | 1/3                         |

|                                                                                                                                                                                                                                            |                        |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                                                                                                            | <b>P<sup>16</sup>:</b> |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Pr:</b>             |  |  |
| <b>9.6</b> Standard minim de performanță (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>Abilitatea de a putea înțelege/scrie un program în C pentru un microcontroler care folosește un modul periferic de tip intrare-ieșire, de a identifica/desena o schemă hardware asociată</li> </ul> |                        |  |  |

**Data completării**

03.09.2025

**Titular de curs  
(semnătura)**

Prof. dr. ing. Aurel GONTEAN

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

As. drd. ing. Marinca Magdalena,  
As. dr. ing. Sorin Popescu

**Director de departament  
(semnătura)**

Conf. dr. ing. Mircea BĂBĂIȚĂ

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

07.10.2025

**Decan  
(semnătura)**

Prof. dr. ing. Cătălin CĂLEANU