

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                 |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca           |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare                      |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                                    |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare și Tehnologia Informației          |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                          |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Complemente de Știința Calculatoarelor / Master |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                    |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                                                                    |               |   |                       |                   |            |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|-------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | <b>Sisteme de Calcul Dedicat</b>                                                                                   |               |   |                       | Codul disciplinei | <b>1.3</b> |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Prof. dr. ing. Baruch Zoltan-Francisc - <a href="mailto:Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro">Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                   |            |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Prof. dr. ing. Baruch Zoltan-Francisc - <a href="mailto:Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro">Zoltan.Baruch@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                   |            |
| 2.4 Anul de studiu                                           | I                                                                                                                  | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | E                 |            |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorii formative: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>                            |               |   |                       |                   | DS         |
|                                                              | Opționalitate <i>DOB: obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>                                          |               |   |                       |                   | DOP        |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |          |    |             |    |               |   |             |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------|----|-------------|----|---------------|---|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar | 1  | 3.3 Laborator | - | 3.3 Proiect | -  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru                                                                     | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 14 | 3.6 Laborator | - | 3.6 Proiect | -  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |          |    |             |    |               |   |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |          |    |             |    |               |   |             | 15 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |    |               |   |             | 16 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |    |               |   |             | 15 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |          |    |             |    |               |   |             | 10 |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |          |    |             |    |               |   |             | 2  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |          |    |             |    |               |   |             | -  |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        |    |           |          |    | 58          |    |               |   |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                              |    |           |          |    | 100         |    |               |   |             |    |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          |    |           |          |    | 4           |    |               |   |             |    |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Arhitectura calculatoarelor, Structura sistemelor de calcul         |
| 4.2 de competențe | Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                                 |                                       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Calculator, platforma Microsoft Teams |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Calculatoare, plăci de dezvoltare     |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>ajustează capacitatea sistemelor TIC</li> <li>analizează cerințe de afaceri</li> <li>analizează cerințele de lărgime de bandă a rețelelor</li> <li>asigură menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor hardware pentru rețeaua de informare</li> <li>definește cerințe tehnice</li> <li>definește politici de proiectare a rețelelor TIC</li> <li>definește procesul</li> <li>dezvoltă idei creative</li> <li>evaluează cunoștințele de TIC</li> <li>identifică furnizori</li> <li>implementează instrumente de diagnosticare a rețelei de TIC</li> <li>implementează o rețea virtuală privată</li> <li>implementează politici de securitate TIC</li> <li>instalează un firewall</li> <li>prevede nevoile viitoare ale rețelei de TIC</li> <li>proiectează amplasarea componentelor hardware TIC</li> <li>proiectează o rețea de calculatoare</li> <li>utilizează instrumente pentru copiere de rezervă și recuperare</li> <li>utilizează interfețe specifice aplicațiilor</li> <li>întreține configurarea protocoalelor de internet</li> <li>aplică politicile companiei</li> <li>asigură conformarea la standardele organizaționale TIC</li> <li>elaborează previziuni statistice</li> <li>elaborează rapoarte de statistică financiară</li> <li>face previziuni legate de volumul de muncă</li> <li>furnizează rapoarte de analiză cost-beneficiu</li> <li>planifică capacitatea de TIC</li> <li>realizează analiza afacerii</li> <li>realizează planificarea de resurse</li> <li>îmbunătățește procesele de afaceri</li> </ul> |
| Competențe transversale | <p>Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltă o abordare analitică</li> <li>adoptă o abordare proactivă</li> <li>dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor</li> <li>este deschis la schimbare</li> <li>coordonează echipele tehnice</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe | <p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>componentele hardware pentru rețelele TIC</li> <li>conceptele de inginerie de rețea</li> <li>aplice competențe de comunicare în domeniul tehnic;</li> <li>realizeze planificarea de resurse</li> <li>concepă complexitatea organizațională</li> </ul>                                                                                                                                      |
| Aptitudini | <p>Studentul este capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>asigure menținerea în stare de funcționare a dispozitivelor hardware pentru rețeaua de informare</li> <li>definească cerințe tehnice</li> <li>analizeze cerințele de lărgime de bandă a rețelelor</li> <li>dezvolte idei creative</li> <li>proiecteze o rețea de calculatoare</li> <li>găsească soluții pentru probleme</li> <li>utilizeze diferite canale de comunicare</li> </ul> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilitate și autonomie: | <p>Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• a dezvolta o abordare analitică;</li> <li>• a adopta o abordare proactivă;</li> <li>• a dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor;</li> <li>• a fi deschis la schimbare;</li> <li>• a coordona echipele tehnice.</li> </ul> |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Introducerea conceptelor de bază pentru sistemele de calcul dedicate, a modelelor utilizate pentru specificarea sistemelor dedicate și a principalelor componente hardware / software necesare pentru realizarea acestor sisteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 8.2 Obiectivele specifice             | <p>Cunoașterea unor modele și limbaje care se pot utiliza pentru specificarea sistemelor de calcul dedicate.</p> <p>Cunoașterea arhitecturii unor microcontrolere și procesoare pentru sisteme de calcul dedicate.</p> <p>Cunoașterea unor interfețe de comunicație și a unor periferice care se pot utiliza pentru realizarea sistemelor de calcul dedicate.</p> <p>Cunoașterea unor instrumente software necesare pentru dezvoltarea programelor pentru sistemele dedicate și pentru depanarea acestor programe.</p> <p>Cunoașterea unor sisteme de operare pentru sistemele de calcul dedicate.</p> |  |

#### 9. Conținuturi

| 9.1 Curs                                                                                                                                                                                                     | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------|------------|
| Introducere. Sisteme de calcul dedicate. Aplicații. Caracteristici. Tehnologii de procesoare. Tehnologii de fabricație. Tehnologii de proiectare                                                             | 2       |                   |            |
| Modele și limbaje pentru specificația sistemelor. Tipuri de modele. Modele orientate pe stare. Modele orientate pe activitate                                                                                | 2       |                   |            |
| Modele și limbaje pentru specificația sistemelor (cont.). Modele orientate pe structură. Modele orientate pe date. Modele eterogene. Limbaje pentru specificația sistemelor: HardwareC; SystemC; StateCharts | 2       |                   |            |
| Limbaje pentru specificația sistemelor (cont.): SysML                                                                                                                                                        | 2       |                   |            |
| Interfețe de comunicație. Interfețe seriale: RS-232                                                                                                                                                          |         |                   |            |
| Interfețe seriale (cont.): RS-422; RS-485; I <sup>2</sup> C; SPI                                                                                                                                             | 2       |                   |            |
| Interfețe seriale (cont.): USB; CAN                                                                                                                                                                          | 2       |                   |            |
| Interfețe paralele: VME; PCI-104; PCI/104-Express; PCIe/104; CompactPCI                                                                                                                                      | 2       |                   |            |
| Interfețe și protocoale fără fir: Bluetooth; IEEE 802.11; IEEE 802.15.4; ZigBee                                                                                                                              | 2       |                   |            |
| Periferice pentru sisteme dedicate. Numărătoare și contoare de timp. Controlere pentru afișajele cu cristale lichide. Controlere pentru mini-tastaturi. Convertoare A/D. Convertoare D/A. Ceasuri            | 2       |                   |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |                                                                                                                          |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| de timp real. Modulatoare în lățime a impulsurilor. Senzori. Controlere pentru comanda motoarelor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |                                                                                                                          |            |
| Microcontrolere. Microcontrolere 8051. Microcontrolere PIC. Microcontrolere AVR. Microcontrolere DSP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2       |                                                                                                                          |            |
| Procesoare dedicate. Procesoare ARM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                          |            |
| Procesoare dedicate (cont.). Procesoare Intel. Procesoare AMD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                                                                                          |            |
| Dezvoltarea programelor. Etapele dezvoltării programelor. Monitoare de depanare. Depanatoare la distanță. Comunicația programelor cu perifericele                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       |                                                                                                                          |            |
| Implementarea sistemelor dedicate. Gestiunea taskurilor. Optimizări de nivel înalt. Partiționarea hardware/software. Compilatoare pentru sisteme dedicate. Scalarea tensiunii și gestiunea energiei                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                          |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )<br>1. Baruch, Z. F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-650-143-4.<br>2. Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, Newnes/Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7792-9<br>3. Yaghmour, K., Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media, 2003, ISBN 0-596-00222-X<br>4. Hollabaugh, C., Embedded Linux: Hardware, Software, and Interfacing, Addison-Wesley/Pearson Education, 2002, ISBN 0-672-32226-9<br>5. Cursuri: <a href="http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/pages/cursuri/sisteme-de-calcul-dedicate.php">http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/pages/cursuri/sisteme-de-calcul-dedicate.php</a> |         |                                                                                                                          |            |
| 9.2 Seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                        | Observații |
| Sisteme înglobate utilizate în industria de automobile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1       | Prezentări<br>PowerPoint, explicații suplimentare, aplicații pe plăci de dezvoltare cu circuite FPGA și microcontrolere. |            |
| Sisteme înglobate utilizate în transporturi feroviare și aeriene                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1       |                                                                                                                          |            |
| Comunicații fără fir pentru sisteme înglobate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1       |                                                                                                                          |            |
| Sisteme înglobate bazate pe circuite FPGA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1       |                                                                                                                          |            |
| Sisteme de operare înglobate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1       |                                                                                                                          |            |
| Aplicații industriale bazate pe tehnologia IoT ( <i>Internet of Things</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1       |                                                                                                                          |            |
| Securitatea sistemelor IoT ( <i>Internet of Things</i> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1       |                                                                                                                          |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )<br>1. Baruch, Z. F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-650-143-4.<br>2. Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, Newnes/Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7792-9<br>3. Yaghmour, K., Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media, 2003, ISBN 0-596-00222-X<br>4. Hollabaugh, C., Embedded Linux: Hardware, Software, and Interfacing, Addison-Wesley/Pearson Education, 2002, ISBN 0-672-32226-9                                                                                                                                                                                          |         |                                                                                                                          |            |

#### 10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei a fost coroborat cu conținutul unor discipline similare ("*Embedded Systems*") din SUA și Europa. De asemenea, conținutul disciplinei a fost discutat cu reprezentanți ai unor companii din România și SUA. Disciplina a fost evaluată, o dată cu programul de studiu de master Ingineria Calculatoarelor, de către ARACIS.

#### 11. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                | 11.1 Criterii de evaluare                                                                                                                               | 11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)                    | 11.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 11.4 Curs                                                                                                                                                                                                     | Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice domeniului sistemelor dedicate                                                                        | Examen scris                                                                      | 70%                          |
| 11.5 Seminar/Laborator /Proiect                                                                                                                                                                               | Abilitatea de a întocmi și de a susține o sinteză în domeniul sistemelor de calcul dedicate sau de a proiecta și implementa un sistem de calcul dedicat | Realizarea și prezentarea unei aplicații sau a unei sinteze pe o temă specificată | 30%                          |
| Standard minim de performanță: Cunoașterea principală a unor modele pentru specificația sistemelor, a unor interfețe de comunicație, a unor periferice pentru sisteme dedicate și a unor procesoare dedicate. |                                                                                                                                                         |                                                                                   |                              |

Condiții de participare la examenul final: Seminar  $\geq 5$

Condiții de promovare: Examen  $\geq 5$

| Data completării:<br>29.04.2026 | Titulari  | Titlu Prenume NUME                  | Semnătura |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
|                                 | Curs      | Prof.dr.ing. Zoltan-Francisc BARUCH |           |
|                                 | Aplicații | Prof.dr.ing. Zoltan-Francisc BARUCH |           |
|                                 |           |                                     |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare

Director Departament,  
Prof.dr.ing. Rodica Potolea

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan,  
Prof.dr.ing. Vlad Mureșan