

## 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                  | Licență                                          |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                     |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 9.                                               |

### 2. Date despre disciplină

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |   |                                                                   |    |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                                | <b>Programare în limbaj de asamblare</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |   |                                                                   |    |
| 2.2 Titularii de curs                                                    | Prof. dr. ing. Sebestyen-Pal Gheorghe - <a href="mailto:gheorghe.sebestyen@cs.utcluj.ro">gheorghe.sebestyen@cs.utcluj.ro</a><br>Prof. dr. ing. Hangan Anca - <a href="mailto:Anca.Hangan@cs.utcluj.ro">Anca.Hangan@cs.utcluj.ro</a>                                                                                            |               |   |                                                                   |    |
| 2.3 Titularul / Titularii activităților de Seminar / laborator / proiect | Prof. dr. ing. Hangan Anca - <a href="mailto:Anca.Hangan@cs.utcluj.ro">Anca.Hangan@cs.utcluj.ro</a><br>Conf. dr. ing. Oprisa Ciprian - <a href="mailto:Ciprian.Oprisa@cs.utcluj.ro">Ciprian.Oprisa@cs.utcluj.ro</a><br>Șl. dr. ing. Neagu Mădălin - <a href="mailto:madalin.neagu@cs.utcluj.ro">madalin.neagu@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                                                                   |    |
| 2.4 Anul de studiu                                                       | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei                                                  | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară                                                                                                                                                                                                                                                   |               |   |                                                                   | DS |
|                                                                          | DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |   |                                                                   | DI |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |      |     |         |   |           |    |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|------|-----|---------|---|-----------|----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 4  | din care: | Curs | 2   | Seminar | - | Laborator | 2  | Proiect | -  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru                                                                     | 56 | din care: | Curs | 28  | Seminar | - | Laborator | 28 | Proiect | -  |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |     |         |   |           |    |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 10 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 17 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 10 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 4  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 3  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |      |     |         |   |           |    |         | 0  |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))                                         |    |           |      | 44  |         |   |           |    |         |    |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)                                                              |    |           |      | 100 |         |   |           |    |         |    |
| 3.6 Numărul de credite                                                                           |    |           |      | 4   |         |   |           |    |         |    |

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

|                   |                                                   |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Un limbaj de programare (C, Java sau Pascal)      |
| 4.2 de competențe | Scrierea de programe într-un limbaj de programare |

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

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului      | Tabla, proiector, calculator     |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | Calculatoare, asamblor, debugger |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Competențe profesionale | <b>C2 - Proiectarea componentelor hardware, software și de comunicații</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>C2.1</b> - Descrierea structurii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații</li> <li><b>C2.2</b> - Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor hardware, software și de comunicații</li> <li><b>C2.3</b> - Construirea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje, algoritmi, structuri de date, protocoale</li> </ul> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Studierea și însușirea tehnicilor de programare în limbaj de asamblare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- studierea conceptelor de bază ale unui limbaj de asamblare</li> <li>- studierea elementelor definitorii ale arhitecturii ISA x86</li> <li>- însușirea limbajului de asamblare al familiei de procesoare Intel x86</li> <li>- învățarea tehnicilor de programare specifice unui limbaj de nivel scăzut</li> <li>- scrierea de programe în limbaj de asamblare</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nr.ore | Metode de predare                               | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|------------|
| Introducere, Reprezentarea informațiilor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        | Mijloace multimedia<br>- Prezentări Power Point |            |
| Stocarea și accesul la date, Arhitectura ISA x86 – tipuri de unități de stocare, elementele de bază ale arhitecturii ISAx86 (registre, indicatori, moduri de adresare, calculul adreselor de memorie)                                                                                                                                                             |        |                                                 |            |
| Formatul instrucțiunilor x86, Execuția instrucțiunilor – sintaxa și formatul instrucțiunilor ISAx86, fazele și modurile de execuție ale unei instrucțiuni                                                                                                                                                                                                         |        |                                                 |            |
| Directivele limbajului de asamblare MASM x86 – directive pentru declararea variabilelor, a constantelor, a segmentelor și a procedurilor, prototip de program scris în limbaj de asamblare                                                                                                                                                                        |        |                                                 |            |
| Setul de instrucțiuni ISA x86 – instrucțiuni de transfer, instrucțiuni aritmetice și logice                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                 |            |
| Setul de instrucțiuni ISA x86 (continuare) – instrucțiuni de salt, apeluri de rutine, operații de rotație și deplasare                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                 |            |
| Setul de instrucțiuni ISA x86 (continuare) – operații pe șiruri, instrucțiuni de întrerupere, instrucțiuni pe indicatori de condiție, instrucțiuni 386                                                                                                                                                                                                            |        |                                                 |            |
| Instrucțiunile coprocesorului matematic – arhitectura coprocesorului matematic, instrucțiuni de transfer, instrucțiuni de conversie                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                 |            |
| Instrucțiunile coprocesorului matematic (continuare) instrucțiuni aritmetice în virgula flotanta                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                 |            |
| Tehnologia MMX: arhitectura si instructiuni.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                                                 |            |
| Modul protejat: managementul memoriei, segmentare, niveluri de privilegiu.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |                                                 |            |
| Accesul la resursele unui calculator prin funcții sistem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                 |            |
| Tehnici avansate de programare în limbaj de asamblare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |                                                 |            |
| Tehnici de optimizare a programelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                 |            |
| 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. Curs în format PPT la adresa: <a href="http://users.utcluj.ro/~sebestyen/cursuri_lab.htm">users.utcluj.ro/~sebestyen/cursuri_lab.htm</a> |        |                                                 |            |

| 2. Manuale Intel IA-32, <a href="https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.html">https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/technical/intel-sdm.html</a>                                                                                                         |        |                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| 3. Referința instrucțiuni, <a href="https://www.felixcloutier.com/x86/">https://www.felixcloutier.com/x86/</a>                                                                                                                                                                                                        |        |                                                                       |            |
| 4. D. Gorgan, G. Sebestyen, Proiectarea calculatoarelor”, Editura albastra, 2005,                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                       |            |
| 5. R. Hyde R. Hyde, “AoA - The Art of Assembly language”, la adresa: webster.cs.ucr.edu/AoA/DOS/pdf/                                                                                                                                                                                                                  |        |                                                                       |            |
| 6. S. Nedeveschi, “Microprocesoare”, Editura UTCN, 1994                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                       |            |
| 8.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                         | Nr.ore | Metode de predare                                                     | Observații |
| Reprezentarea datelor in calculator                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        | Prezentare la tablă, scrierea și depanarea programelor pe calculator. |            |
| Arhitectura Intel x86 si elemente de baza ale limbajului de asamblare                                                                                                                                                                                                                                                 |        |                                                                       |            |
| Setul de instrucțiuni al familiei de procesoare Intel x86: Sintaxa si clasele de instrucțiuni                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                       |            |
| Implementarea expresiilor matematice cu întregi utilizând instrucțiuni aritmetice si logice.                                                                                                                                                                                                                          |        |                                                                       |            |
| Modurile de adresare ale procesorului Intel x86                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |                                                                       |            |
| Setul de instrucțiuni al familiei de procesoare Intel x86: Controlul fluxului de instrucțiuni                                                                                                                                                                                                                         |        |                                                                       |            |
| Exerciții de prelucrare a structurilor de date (șiruri si matrici, șiruri de înregistrări).                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                       |            |
| Utilizarea bibliotecilor de funcții                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                       |            |
| Scrierea de macrouri si proceduri                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |                                                                       |            |
| Exerciții de reutilizare a codului (macrouri si proceduri).                                                                                                                                                                                                                                                           |        |                                                                       |            |
| Utilizarea coprocesorului matematic                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |                                                                       |            |
| Implementarea expresiilor matematice cu numere flotante utilizând instrucțiunile coprocesorului matematic.                                                                                                                                                                                                            |        |                                                                       |            |
| Exerciții recapitulative                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                       |            |
| Colocviu                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                                                                       |            |
| 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> )                                                                                                  |        |                                                                       |            |
| 1. C. Oprisa, A. Hangan, M. Neagu, E. Cebuc, Gh. Sebestyen, „Programare în limbaj de asamblare”, Editura UTPRESS Cluj-Napoca, 2018, ISBN 978-606-737-333-2<br><a href="https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/333-2.pdf">https://biblioteca.utcluj.ro/files/carti-online-cu-coperta/333-2.pdf</a> |        |                                                                       |            |

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Conținutul cursului este în acord cu cerințele formulate de firme de profil. La alcătuirea tematicii disciplinei s-au consultat specialiști care utilizează limbajul de asamblare în activitatea curentă (firma BitDefender). Lucrările de laborator au fost actualizate în conformitate cu cerințele actuale și în acord cu evoluția procesoarelor de pe piață.

## 10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare                                                                                                                                          | Metode de evaluare                                                              | Pondere din nota finală |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs           | - grad de cunoaștere a conceptelor de bază<br>- abilități de programare în limbaj de asamblare                                                                | Examen scris.                                                                   | 70%                     |
| Seminar        | -                                                                                                                                                             | -                                                                               | -                       |
| Laborator      | - abilități de scriere a unor funcții specifice în limbaj de asamblare<br>- abilități de rezolvare a unei probleme complexe realizata în cadrul laboratorului | Colocviu scris și evaluarea activităților desfășurate pe parcursul semestrului. | 30%                     |
| Proiect        | -                                                                                                                                                             | -                                                                               | -                       |

Standard minim de performanță: scrierea de secvențe de program (rutine) de complexitate medie (20-30 instrucțiuni /rutina). Calcul nota disciplină: 70% laborator + 30% examen final  
 Condiții de participare la examenul final: Evaluare laborator  $\geq 5$  Condiții de promovare: Examen scris  $\geq 5$

| Data completării:<br>26.02.2025 | Titulari  | Titlu, prenume / nume               | Semnătura |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
|                                 | Curs      | Prof.dr.ing. Gheorghe SEBESTYEN-PAL |           |
|                                 |           | Prof.dr.ing. Anca HÂNGAN            |           |
|                                 | Aplicații | Prof.dr.ing. Anca HÂNGAN            |           |
|                                 |           | Conf.dr.ing. Ciprian OPRIȘA         |           |
|                                 |           | Șl.dr.ing. Mădălin NEAGU            |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului

Director Departament,  
Prof.dr.ing. Rodica Potolea

Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare

Decan,  
Prof.dr.ing. Vlad Mureșan