

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca             |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Automatică și Calculatoare          |
| 1.3 Departamentul                     | Automatică                                        |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria Sistemelor                              |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                           |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatică și Informatică Aplicată (la Satu Mare) |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                      |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 18.00                                             |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                         |               |   |                       |    |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | <b>Analiza și sinteza dispozitivelor numerice</b>       |               |   |                       |    |
| 2.2 Titularul de curs                                        | sl. dr. ing. Florin Lișman – dragos.lisman@cs.utcluj.ro |               |   |                       |    |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | sl. dr. ing. Florin Lișman – dragos.lisman@cs.utcluj.ro |               |   |                       |    |
| 2.4 Anul de studiu                                           | 2                                                       | 2.5 Semestrul | 2 | 2.6 Tipul de evaluare | E  |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorica formativă                                    |               |   |                       | DD |
|                                                              | Opționalitate                                           |               |   |                       | DI |

### 3. Timpul total estimate

|                                                                                                  |     |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|----------|----|-------------|---|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 4   | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar | 0 | 3.3 Laborator | 2  | 3.3 Proiect | 0  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru                                                                     | 56  | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 0 | 3.6 Laborator | 28 | 3.6 Proiect | 0  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |     |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 25 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 15 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 15 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 5  |
| (e) Examinări                                                                                    |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 9  |
| (f) Alte activități:                                                                             |     |           |          |    |             |   |               |    |             | 0  |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        | 69  |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                              | 125 |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          | 5   |           |          |    |             |   |               |    |             |    |

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

|                   |                                                |
|-------------------|------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | • N/A                                          |
| 4.2 de competențe | • Matematică (Algebră), Fizică (Electricitate) |

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

|                                                                 |                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | • N/A                                                                                              |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | • Prezența la laborator este obligatorie<br>• Consecutele lucrărilor din Îndrumătorul de laborator |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p><b>C1</b> - Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1.1</b> - Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor</li> <li>• <b>C1.2</b> - Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și principiilor din matematică, fizică, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică</li> <li>• <b>C1.3</b> - Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric</li> <li>• <b>C1.4</b> - Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice</li> <li>• <b>C1.5</b> - Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului.</li> </ul> <p><b>C2</b> - Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C2.1</b> - Descrierea funcționării și a structurii sistemelor de calcul, rețelelor de comunicații și aplicațiilor acestora în ingineria sistemelor folosind cunoștințe referitoare la limbaje, medii și tehnologii de programare, ingineria programării și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.)</li> <li>• <b>C2.2</b> - Utilizarea argumentată a conceptelor din informatică și tehnologia calculatoarelor în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor și în aplicații ce impun utilizarea de hardware și software în sisteme industriale sau în sisteme informatice</li> <li>• <b>C2.3</b> - Rezolvarea de probleme uzuale din domeniul ingineriei sistemelor folosind concepte ale științei calculatoarelor și tehnologiei informației referitoare la utilizarea de software dedicat și de mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) și la adaptarea și extinderea acestora</li> <li>• <b>C2.4</b> - Selectarea și evaluarea în calitate de utilizator, de software dedicat și mijloace de proiectare asistată de calculator (CAD) pentru aplicații din ingineria sistemelor, calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</li> <li>• <b>C2.5</b> - Folosirea proiectării hardware – software integrate (co-design) și a ingineriei programării ca metodologii de dezvoltare, inclusiv în vederea unei modelări la nivel de sistem.</li> </ul> |
| Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Obiectivul major al disciplinei este analiza și sinteza dispozitivelor numerice pentru a le permite studenților să analizeze, proiecteze și implementeze dispozitive numerice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Pentru atingerea obiectivului principal se urmăresc obiectivele specifice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza și sinteza sistemelor logice combinaționale;</li> <li>• Analiza și sinteza sistemelor logice secvențiale sincrone și asincrone;</li> <li>• Aplicarea principiilor de proiectare logică și a tehnicilor descriptive;</li> <li>• Utilizarea circuitelor programabile pentru implementarea dispozitivelor numerice;</li> </ul> <p>Înțelegerea constrângerilor temporale în sistemele numerice și studierea acestora prin simulare.</p> |  |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                                               | Observații |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Introducere                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       | - Mijloace multimedia –<br>Prezentări Power Point<br>- Demonstrații pe tablă<br>- Ore de consultații în timpul semestrului și înainte de examen | N/A        |
| Sisteme de numerație, coduri, erori                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Reprezentarea numerelor. Aritmetica binară                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Algebra Booleană. Funcții booleene. Porți logice. Metode de reprezentare a funcțiilor și sistemelor numerice                                                                                                                                                                                                                                | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de minimizare a funcțiilor și sistemelor de funcții booleene                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Analiza circuitelor logice combinaționale. Circuite SSI și MSI                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de proiectare cu circuite SSI, MSI și LSI. Hazardul combinațional.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Circuite logice secvențiale. Circuite basculante bistabile.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Aplicații ale bistabililor: divizoare de frecvență, numărătoare                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Aplicații ale bistabililor: registre, convertoare, memorii                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de proiectare a sistemelor secvențiale utilizând bistabile                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de proiectare a sistemelor secvențiale utilizând memorii, multiplexoare, decodificatoare, numărătoare                                                                                                                                                                                                                                | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de proiectare a sistemelor secvențiale sincrone                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Metode de proiectare a dispozitivelor numerice utilizând dispozitive programabile                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                                                                                                                 |            |
| 1. Contemporary Logic Design, Randy H. Katz, Benjamin Cunnings / Addison Wesley Publishing Co., 2005.<br>2. Probleme de proiectare logică / Digital Design problems, Lucia Văcariu, Octavian Creț, UTPres, 2013.<br>3. Digital Design Principles and Practices, John F. Wakerly, Prentice-Hall, 2000.                                       |         |                                                                                                                                                 |            |
| 8.2 Seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Nr. ore | Metode de predare                                                                                                                               | Observații |
| Introducere. Prezentare circuite TTL                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       | Prezentare pe tablă, experimente pe panouri didactice, utilizare CAD-uri specializate pentru proiectare logică                                  | N/A        |
| Circuite logice fundamentale                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Editorul schematic și simularea funcționării circuitelor cu software specializat (I)                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Editorul schematic și simularea funcționării circuitelor cu software specializat (II)                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Circuite logice combinaționale                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Circuite logice combinaționale MSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Circuite logice combinaționale complexe                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Sinteza circuitelor logice combinaționale cu dispozitive logice programabile                                                                                                                                                                                                                                                                | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Bistabile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Numărătoare (I)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Numărătoare (II)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Registre și registre de deplasare                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Sinteza circuitelor numerice cu dispozitive programabile de tip FPGA                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Colocviu de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2       |                                                                                                                                                 |            |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                                                                                                                 |            |
| 1. Analiza și sinteza dispozitivelor numerice, Îndrumător de laborator, Ediția a-3-a, L. Văcariu, O. Creț, Ed. U.T. Press, Cluj-Napoca, 2009.<br>2. Contemporary Logic Design, Randy H. Katz, Benjamin Cunnings / Addison Wesley Publishing Co., 2005.<br>3. Digital Design Principles and Practices, John F. Wakerly, Prentice-Hall, 2000. |         |                                                                                                                                                 |            |

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

Disciplina este o disciplină de domeniu în Ingineria sistemelor, conținutul ei fiind și clasic, dar și modern, familiarizând studenții cu principiile de proiectare pentru dispozitivele numerice. Conținutul disciplinei a fost discutat cu alte universități și cu companii importante din România, Europa și USA și evaluat de agenții guvernamentale românești (CNEAA și ARACIS).

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10.1 Criterii de evaluare                                                   | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Abilități de rezolvare a problemelor de analiza și sinteza a disp. Numerice | Examen scris            | 70%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator /Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Abilități de rezolvare a problemelor u circuite logice                      | Test scris              | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță<br>- Modelarea unei probleme tipice ingineresti folosind aparatul formal caracteristic domeniului<br>Calcul nota disciplina: 30% laborator + 70% examen final<br>Condiții de participare la examenul final: Laborator $\geq 5$<br>Condiții de promovare: Examen final $\geq 5$ |                                                                             |                         |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME              | Semnătura |
|-------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| 12.01.2025        | Curs      | Sl.dr.ing. Lisman Dragos Florin |           |
|                   | Aplicații | dr.ing. Lisman Dragos Florin    |           |

|                                                                      |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică             | Director Departament Automatică<br>Prof.dr.ing. Honoriu Vălean |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare | Decan<br>Prof.dr.ing. Vlad Mureșan                             |