

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca – Centrul Universitar Nord din Baia Mare |
| 1.2 Facultatea                        | de Inginerie   |
| 1.3 Departamentul                     | de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare                            |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electrică  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență  |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Electromecanică  |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență   |
| 1.8 Codul disciplinei                 | IELML705.3   |

## 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                       |   |                         |        |
|--|--|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Sisteme numerice programabile                                    |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.2 Aria de conținut   | Tehnologii digitale  |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.3 Responsabil de curs                                      | Dr. ing. Daniel MIC – daniel.mic@cunbm.utcluj.ro                 |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Șef lucrări dr. ing. Claudiu LUNG – claudiu.lung@cunbm.utcluj.ro |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.5 Anul de studiu   | 4  | 2.6 Semestrul | 1 | 2.7 Tipul de evaluare | C | 2.8 Regimul disciplinei | DOP/DS |

## 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |     |                    |    |                         |     |
|--|-----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 4   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar / laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 56  | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp   |     |                    |    |                         | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                         | 18  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                         | 12  |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |     |                    |    |                         | 14  |
| Tutoriat   |     |                    |    |                         | 2   |
| Examinări  |     |                    |    |                         | 2   |
| Alte activități.....   |     |                    |    |                         | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 48  |                    |    |                         |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 104 |                    |    |                         |     |
| 3.9 Numărul de credite   | 4   |                    |    |                         |     |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum |  |
| 4.2 de competențe |  |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|   |  |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>                                    |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la laborator este obligatorie</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | CUNOȘTINȚE<br>C3.1. Descrierea principiilor de funcționare a transformatoarelor, a convertoarelor statice, electromecanice, a echipamentelor electrice, a principalelor surse de perturbații electromagnetice, precum și a normelor privind compatibilitatea electromagnetică (CEM) a echipamentelor electrice și electronice. |
|                         | ABILITĂȚI:<br>C3.4. Aprecierea calității și performanțelor funcționale ale sistemelor electromecanice prin metode specifice  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Competențe<br>transversale |  |
|----------------------------|--|

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dezvoltarea de competențe profesionale în domeniul proiectării, simulării și testării echipamentelor electronice bazate pe circuite logice programabile.</li> </ul>  |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asimilarea cunoștințelor teoretice privind implementarea sistemelor electronice cu circuite logice programabile</li> <li>Obținerea deprinderilor și abilităților necesare pentru implementarea și testarea sistemelor electronice cu circuite logice programabile</li> </ul> |

### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs  | Metode de predare  | Observații |
|---|--------------------|------------|
| Introducere în domeniul circuitelor logice programabile.  | Expunere, discuții | 2 ore      |
| Domenii de utilizare ale circuitelor logice programabile, criteriile de performanță.  |                    | 2 ore      |
| Circuite logice programabile complexe (CPLD): generalități, familiile de circuite XILINX CPLD 9500 și CoolRunner:   |                    | 2 ore      |
| Circuite logice programabile complexe (CPLD): Arhitectura blocurilor de funcții, arhitectura blocurilor de intrare/iesire, matricea de conexiuni programabile, producători de circuite SPLD/CPLD și medii de proiectare.              |                    | 2 ore      |
| Arii logice reconfigurabile (FPGA): generalități, descrierea seriei XC4000, blocurile logice reconfigurabile (CLB), blocurile logice de intrare/iesire (IOB), bufferele de impedanță ridicată.  |                    | 2 ore      |
| Arii logice reconfigurabile (FPGA): realizarea codificatoarelor rapide de capacitate ridicată, oscilatorul intern, interconexiunile programabile, configurarea circuitelor FPGA, producători de circuite FPGA și medii de proiectare. |                    | 2 ore      |
| Familia de circuite FPGA Spartan și Spartan XL: generalități, caracteristici arhitecturale, modalități de configurare, descrierea funcțională a principalelor blocuri constructive.   |                    | 2 ore      |
| Familia de circuite FPGA Spartan II și Spartan IIE: generalități, caracteristici arhitecturale, modalități de configurare, descrierea funcțională a principalelor blocuri constructive.   |                    | 2 ore      |
| Familia de circuite FPGA Spartan 3. Introducere în familia de circuite Virtex.  |                    | 2 ore      |
| Circuitele FPGA din familia Virtex-4. Circuitele FPGA din familia Virtex 5. Compararea performanței/preț circuite FPGA.   |                    | 2 ore      |
| Limbajul de descriere hardware (VHDL): generalități, design flow, structura unui cod VHDL.  |                    | 2 ore      |
| Limbajul de descriere hardware (VHDL): Exemple de implementare I  |                    | 2 ore      |
| Limbajul de descriere hardware (VHDL): Exemple de implementare II   |                    | 2 ore      |
| Recapitulare, pregătire examen.   |                    | 2 ore      |

#### Bibliografie

- Proiectare asistată cu Circuite logice programabile – Mic Daniel , Oniga Ștefan, editura Risoprint Cluj Napoca, 2002
  - Programmable Logic Handbook: PLD, CPLDs and FPGAs - Ashok K. Sharma
  - Electronică Digitală - Gheorghe Toacse; Dan Nicula, editura Teora, 1996
  - Circuite digitale – Oniga Ștefan, editura Risoprint Cluj Napoca, 2002.
  - HDL Chip Design, Douglas J Smith, Doone Publications, .
  - Digital System Design with VHDL, Mark Zvolinsky.
  - Digital Fundamentals - Thomas L. Floyd, editia 7, Prentice Hall PTR, 2000
  - Digital Design; Principles & Practices - John F. Wakerly , Prentice Hall PTR, 1998
- Material electronic disponibil la adresa: <http://ece.ubm.ro/clp/index.htm>.

| 8.2 Seminar / laborator / proiect  | Metode de predare   | Observații |
|--|---------------------|------------|
| Prezentare laborator, soft-uri de simulare avansată. Prezentarea placilor de test utilizate la implementările hardware. Protecția muncii | Expunere, aplicații | 2 ore      |
| Introducere în mediul XILINX ISE. Proiectarea unui sumator pe  |                     | 2 ore      |

|   |  |       |
|---|--|-------|
| 1-bit.  |  |       |
| Descrierea proiectelor în schematic.  |  | 2 ore |
| Modalități de realizare testbench. Simularea funcțională.   |  | 2 ore |
| Descrierea în VHDL a circuitelor combinaționale.  |  | 2 ore |
| Proiectarea ierarhică. Analizarea fișierelor raport.  |  | 2 ore |
| Descrierea în VHDL a circuitelor secvențiale.   |  | 2 ore |
| Definirea constrângerilor de timp.  |  | 2 ore |
| Proiectarea ierarhică. Utilizarea template-urilor de cod VHDL.  |  | 2 ore |
| Proiectarea automatelor de stări – FSM.   |  | 2 ore |
| Creearea proiectelor mixte.   |  | 2 ore |
| Proiectarea unui controler de trafic.   |  | 2 ore |
| Proiectarea unui ceas digital.  |  | 2 ore |
| Verificare finală. Recuperări.  |  | 2 ore |
| Bibliografie  |  |       |
| 1. Proiectare asistată cu Circuite logice programabile – Mic Daniel , Oniga Ștefan, editura Risoprint Cluj Napoca, 2002 |  |       |
| 2. Tutorial programare VHDL   |  |       |
| 3. Tutorial programare Verilog  |  |       |
| Material virtual  |  |       |
| Material disponibil la adresa: <a href="http://ece.ubm.ro/clp/index.htm">http://ece.ubm.ro/clp/index.htm</a> .          |  |       |

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

- Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul proiectării, simulării și testării circuitelor sau a aplicațiilor bazate pe circuite logice programabile.

**10. Evaluare**

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare                                    | 10.2 Metode de evaluare                            | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Expunerea unui subiect de teorie                             | Proba scrisă cu bilete de examen + examinare orală | 70%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator  | Proba practică de verificare a deprinderilor și abilităților | Examinare la finalul semestrului                   | 30%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță  |  |  |                              |
| • răspuns corect la cel puțin un subiect de teorie și obținerea unei note minime de 5 la evaluarea prin probă practică de laborator |  |  |                              |

Data completării

Titular de curs

Titular de seminar / laborator / proiect

Dr. Ing. Daniel MIC

Șef lucrări dr. ing. Claudiu LUNG

.....

.....

Data avizării în Departament

Director Departament

.....