

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|  |  |
|--|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior                    | Universitatea Politehnica Timișoara  |
| 1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup> | Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Electronică Aplicată   |
| 1.3 Catedra  | —  |
| 1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )      | Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale/20/20/10/100 |
| 1.5 Ciclul de studii                                     | Licență  |
| 1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)       | Electronică Aplicată/20/20/10/100/10/Electronică Aplicată                        |

## 2. Date despre disciplină

|  |   |               |   |                       |   |                                      |             |
|--|---|---------------|---|-----------------------|---|--------------------------------------|-------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup> | Modelare și simulare în electronica aplicată/DS |               |   |                       |   |                                      |             |
| 2.2 Titularul activităților de curs                        | Gurbină Mircea                                  |               |   |                       |   |                                      |             |
| 2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>        | Gurbină Mircea                                  |               |   |                       |   |                                      |             |
| 2.4 Anul de studii <sup>6</sup>                            | 4   | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6 Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup> | Obligatorie |

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)<sup>8</sup>

|  |                     |  |    |                                       |         |
|--|---------------------|--|----|---------------------------------------|---------|
| 3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână           | 4 , format din:     | 3.2 ore curs   | 2  | 3.3 ore seminar/laborator/proiect     | 0/1/1   |
| 3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.         | 56 , format din:    | 3.2* ore curs  | 28 | 3.3* ore seminar/laborator/proiect    | 0/14/14 |
| 3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână            | , format din:       | 3.5 ore practică   |    | 3.6 ore elaborare proiect de diplomă  |         |
| 3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru      | , format din:       | 3.5* ore practică  |    | 3.6* ore elaborare proiect de diplomă |         |
| 3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână       | 3.43. , format din: | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 1       |
|  |                     | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 1.43    |
|  |                     | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 1       |
| 3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru | 48 , format din:    | ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                                       | 14      |
|  |                     | ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                          |    |                                       | 20      |
|  |                     | ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri      |    |                                       | 14      |
| 3.8 Total ore/săptămână <sup>9</sup>                   | 7.43                |  |    |                                       |         |
| 3.8* Total ore/semestru                                | 104                 |  |    |                                       |         |
| 3.9 Număr de credite                                   | 4                   |  |    |                                       |         |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electronica de putere, calcul matriceal</li> </ul> |
| 4.2 de competențe | <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>   |

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

<sup>2</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>3</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

<sup>4</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

<sup>8</sup> Numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.8\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

<sup>9</sup> Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|   |   |
|---|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videoproiector, Conexiune Internet, Materiale prezentate pe Campus Virtual</li> <li>•</li> </ul>   |
| 5.2 de desfășurare a activităților practice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existența a minim 10 de stații de lucru performante. Laborator cu aparatură uzuală de măsurare și existența mediului de calcul științific Matlab și a programului dedicat Caspoc</li> <li>•</li> </ul> |

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

|   |  |
|---|--|
| Competențe specifice  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă, specifice electronicii aplicate</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază din electronica de putere, sisteme automate, gestionarea energiei electrice, compatibilitate electromagnetică</li> <li>•</li> </ul>  |
| Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor.</li> <li>• Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate.</li> <li>• Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate.</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare.</li> <li>•</li> </ul>  |
| Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale.</li> <li>• Definirea activităților pe etape și repartizarea acestora subordonațiilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcție de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informații și comunicarea interumană.</li> <li>• Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</li> <li>•</li> </ul> |

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

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea principiilor și tehnicilor ingineresti în elaborarea de modelări și simulări valide și utile pentru sisteme dinamice complexe, cu funcționare în condiții realiste. Abilitatea de a aplica tehnicile de modelare a sistemelor electronice liniare dar mai ales neliniare, analiza stabilității, a modalităților de simulare ale acestora ca parte a procesului de proiectare, dezvoltare și testare a unui produs</li> <li>•</li> </ul> |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Însușirea modului de obținere și utilizare a modele mediate</li> <li>• Abilitatea de a utiliza modele continue și discrete în spațiul starilor</li> <li>• Însușirea și utilizarea tehnicilor de liniarizare, interpolare și a metodelor numerice</li> <li>• Utilizarea simulării în timp nereal și real, simulare HIL, simulare distribuită.</li> <li>•</li> </ul>  |

## 8. Conținuturi<sup>10</sup>

|          |              |                                 |
|----------|--------------|---------------------------------|
| 8.1 Curs | Număr de ore | Metode de predare <sup>11</sup> |
|----------|--------------|---------------------------------|

<sup>10</sup> Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(\*)”.

|  |                     |   |
|--|---------------------|---|
| Modele continue si discrete in spatiul stărilor. Modele generalizate în spațiul stărilor   | 5                   | Curs susținut cu videoproiector, explicații și calcule la tablă, simulare la orele de curs și predare interactivă, cu teme de curs săptămânale, ale căror soluții se vor încărca pe Campusul Virtual al UPT |
| Modele mediate, comutate, modele empirice  | 2                   |   |
| Interpolarea tabelara, liniară, cubică, spline uni și bidimensională   | 2                   |   |
| Liniarizarea, ecuații Tymerski pentru sisteme liniare pe porțiuni  | 3                   |   |
| Algoritmi de integrare numerică, simulare în timp nereal   | 6                   |   |
| Stabilitate, simularea hardware în the loop (HIL), multiframing  | 4                   |   |
| Simularea distribuită  | 3                   |   |
| Tehnici de vizualizare și analiză a datelor  | 3                   |   |
|  |                     |   |
|  |                     |   |
| Bibliografie <sup>12</sup> 1. Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Continuous System Simulation, Springer, 2006.<br>2. Jim Ledin, Simulation Engineering, CMP Books, R & D Developer Series, 2001.<br>3. Naim Kheir, System Modeling and Computer Simulation, second edition, Marcel Dekker, 1996. |                     |   |
| <b>8.2 Activități aplicative<sup>13</sup></b>  | <b>Număr de ore</b> | <b>Metode de predare</b>  |
| Calculul accelerat al stării staționare pentru circuite neliniare prin metoda Newton-Raphson vectorială. Utilizarea în tandem a programelor de simulare  | 2                   | Simulări pe calculatoarele din laborator, maxim 2 studenți/post. Lucrări practice cu analizorul AP300 (Ridley) folosind montaje experimentale. Utilizarea programelor Matlab, PSpice și Caspoc              |
| Liniarizarea în PSpice și modulul SMSG din programul CASPOC. Funcțiile de transfer ale convertoarelor dc-dc în comutație. Analizorul pentru răspuns în frecvență AP300   | 4                   |   |
| Simularea distribuită și simularea multiframe  | 2                   |   |
| Tehnici de analiză a datelor. Studiu de caz: sistem hibrid discret-continuu reprezentat de o acționare cu un motor de curent continuu cu controller numeric  | 2                   |   |
| Animatia și simularea multiplă în analiza circuitelor electronice  | 2                   |   |
| Proiect: Construcția unui simulator pentru simularea unui convertor dc-dc CCM  | 2                   | Dezvoltare în Matlab pe baza modelelor matriciale în spațiul stărilor, comparație cu simularea cu un simulator dedicat  |
| Proiect: Modelarea și simularea sistemelor rigide: comanda cu purtătoare neliniară a unui circuit PFC de tip boost   | 7                   | Dezvoltare în Matlab cu implementarea metodei numerice adecvate   |
|  |                     |   |
|  |                     |   |

<sup>11</sup> Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

<sup>12</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>13</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

Bibliografie<sup>14</sup> 1. 1. Bernard Ziegler, Herbert Praehofer, Tag Gon Kim, Theory of Modelling and Simulation, Academic Press, 2000  
2. Francois E. Cellier, Ernesto Kofman, Continuous System Simulation, Springer, 2006.

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

- Conținutul disciplinei a fost parte din analiza programului de studiu Electronică Aplicată din cadrul proiectului "Orientarea programelor de studii pe realitatea economică regională, validarea acestora de către actorii economici și dinamizarea relației în tripleta universitate-student-companii, pentru un învățământ superior tehnic performant – OVDIP" și a fost agreat de către partenerii economici, de exemplu Continental și Hella Romania

### 10. Evaluare

| Tip activitate   | 10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>   | 10.2 Metode de evaluare  | 10.3 Pondere din nota finală |
|--|---|--|------------------------------|
| 10.4 Curs  | Capacitatea de relevare a cunostintelor dobândite asupra a 22 de scurte subiecte teoretice și de rezolvare a doua-trei probleme din materia predata la curs   | Examen scris pentru partea teoretică și oral pentru partea de aplicații pe calculator          | 50%                          |
| 10.5 Activități aplicative   | <b>S:</b>   |  |                              |
|  | <b>L:</b> Insusirea modului de lucru cu modelele mediate, comutate continue și discrete în spațiul starilor, a tehnicii liniarizării, alegerea metodei de integrare numerice adecvate, simulare HIL | Supervizarea activității practice și verificarea referatelor                                   | 25%                          |
|  | <b>P<sup>16</sup>:</b> Abilități de aplicare a tehnicilor de modelare, analiza și simulare pentru sisteme neliniare rigide  | Prezentarea proiectului în echipă, evidențierea funcționării, urmata de o sesiune de întrebări | 25%                          |
|  | <b>Pr:</b>  |  |                              |
| <b>10.6 Standard minim de performanță</b> (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>17</sup> )   |   |  |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoștințe elementare privind modelarea în spațiul starilor, simulare în timp nereal și real,</li> <li>• Abilitatea de a utiliza simularea HIL</li> <li>• Verificarea se face prin cerințele privind răspunsuri minimale (50%) la examen (atat teorie cât și probleme, distinct) la testele și referatele de laborator și la realizarea și prezentarea proiectului</li> </ul> |   |  |                              |

Data completării

23.05.2020

Titular de curs  
(semnătura)

Titular activități aplicative  
(semnătura)

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>15</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>16</sup> În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

<sup>17</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

**Director de departament  
(semnătura)**

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

26.05.2020

**Decan  
(semnătura)**

---

<sup>18</sup> Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.