

## 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                     | Automatică                            |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria Sistemelor                  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                               |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Automatică și Informatică Aplicată    |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență          |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 21.00                                 |

### 2. Date despre disciplină

|                                                                    |                                                                                                                 |               |   |                                                                   |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                          | Modelarea proceselor                                                                                            |               |   |                                                                   |     |
| 2.2 Titularul de curs                                              | Prof.dr.ing. Moga Daniel - Daniel.Moga@aut.utcluj.ro<br>S.I.dr.ing. Morar Dora Laura – dora.sabau@aut.utcluj.ro |               |   |                                                                   |     |
| 2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect | Prof.dr.ing. Moga Daniel - Daniel.Moga@aut.utcluj.ro<br>S.I.dr.ing. Morar Dora Laura – dora.sabau@aut.utcluj.ro |               |   |                                                                   |     |
| 2.4 Anul de studiu                                                 | 2                                                                                                               | 2.5 Semestrul | 1 | 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                                    |               |   |                                                                   | DID |
|                                                                    | DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă                                                                 |               |   |                                                                   | DI  |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |     |           |      |    |         |   |           |     |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|------|----|---------|---|-----------|-----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 4   | din care: | Curs | 2  | Seminar | 0 | Laborator | 2.0 | Proiect | 0  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru                                                                     | 56  | din care: | Curs | 28 | Seminar | 0 | Laborator | 28  | Proiect | 0  |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |     |           |      |    |         |   |           |     |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |     |           |      |    |         |   |           |     |         | 28 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |     |           |      |    |         |   |           |     |         | 7  |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |     |           |      |    |         |   |           |     |         | 3  |
| (d) Tutoriat                                                                                     |     |           |      |    |         |   |           |     |         | 2  |
| (e) Examinări                                                                                    |     |           |      |    |         |   |           |     |         | 4  |
| (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 | Fizică; Electrotehnică; Bazele circuitelor electronice; Mecanică; Analiză matematică. |
| 4.2 de competențe | Matematici speciale; Algebră liniară și geometrie analitică; Calcul Numeric.          |

### 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 |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Competențe profesionale | C1 Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor.<br>C1.3 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.<br>C1.4 Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | <p>procedee din domeniul ingineriei sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor și al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice și alte metode științifice</p> <p>C3 Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.1 Identificarea conceptelor fundamentale ale teoriei sistemelor, ingineriei reglării automate, a principiilor de bază din modelare și simulare, precum și a metodelor de analiză a proceselor, în scopul explicării problemelor de bază din domeniu.</p> <p>C3.2 Explicarea și interpretarea problemelor de automatizare a unor tipuri de procese prin aplicarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, identificare, simulare și analiză a proceselor, precum și a tehnicilor de proiectare asistată de calculator.</p> <p>C3.3 Rezolvarea unor tipuri de probleme de conducere prin: folosirea de metode și principii de modelare, elaborarea de scenarii de simulare, aplicarea de metode de identificare și de analiză a unor procese (inclusiv procese tehnologice) și sisteme.</p> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                           |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Simularea modelelor dinamice de cunoaștere în MATLAB/Simulink și Modelica |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Utilizarea conceptului de model dinamic de cunoaștere                     |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                  | Nr.ore | Metode de predare                                                                      | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. Fundamentele modelării fizice a proceselor                                                                                                                                                             | 2      | - Videoproiector<br>- Prezentare la tablă<br>- Discuții orientate pe tematica aferentă |            |
| 2. Modelul matematic al sistemelor fizice (variabile fizice, stare, echilibru, transformări)                                                                                                              | 2      |                                                                                        |            |
| 3. Mărimi și elemente specifice domeniului electric                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                        |            |
| 4. Mărimi și elemente specifice domeniului mecanic                                                                                                                                                        | 2      |                                                                                        |            |
| 5. Mărimi și elemente specifice domeniilor termic, magnetic și hidraulic                                                                                                                                  | 2      |                                                                                        |            |
| 6. Conservarea și transformarea energiei                                                                                                                                                                  | 2      |                                                                                        |            |
| 7. Analogii între diferite forme de energie                                                                                                                                                               | 2      |                                                                                        |            |
| 8. Modelarea conversiei energiei: electro – mecanică - hidraulică                                                                                                                                         | 2      |                                                                                        |            |
| 9. Modelarea conversiei energiei: radiația electromagnetică – electric/căldură                                                                                                                            | 2      |                                                                                        |            |
| 10. Modelarea conversiei energiei: chimică <-> electrică                                                                                                                                                  | 2      |                                                                                        |            |
| 11. Aspecte practice privind obținerea modelelor dinamice de cunoaștere                                                                                                                                   | 2      |                                                                                        |            |
| 12. Aspecte comparative asupra mediilor de simulare                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                        |            |
| 13. Caz de studiu: Liniarizarea caracteristicii statice din date experimentale                                                                                                                            | 2      |                                                                                        |            |
| 14. Caz de studiu: Modelarea și simularea sistemului de suspensie al unui automobil                                                                                                                       | 2      |                                                                                        |            |
| Bibliografie (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) |        |                                                                                        |            |
| 1. J. Attia, Electronic and Circuit Analysis Using MATLAB: Software. Electronic and Circuit Analysis Using MATLAB, CRC Press, 1999.                                                                       |        |                                                                                        |            |
| 2. S. Elnashaie, F. Uhlig, and C. Affane, Numerical techniques for chemical and biological engineers using MATLAB: a simple bifurcation approach. Springer, 2007.                                         |        |                                                                                        |            |
| 3. E. Holzbecher, Environmental Modeling: Using Matlab. Springer, 2007.                                                                                                                                   |        |                                                                                        |            |
| 4. S. Karris, Electronic Devices And Amplifier Circuits: With Matlab Applications. Orchard Publications, 2005.                                                                                            |        |                                                                                        |            |
| 5. J. Kiusalaas, Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press, 2005.                                                                                                          |        |                                                                                        |            |
| 6. Y. Kwon and H. Bang, The Finite Element Method Using MATLAB, Second Edition. CRC Mechanical Engineering Series, Taylor & Francis, 2000.                                                                |        |                                                                                        |            |
| 7. K. Lonngren, S. Savov, and R. Jost, Fundamentals of Electromagnetics with MATLAB. SciTech Pub., 2007.                                                                                                  |        |                                                                                        |            |
| 8. S. Lyshevski, Engineering and Scientific Computations Using MATLAB. Wiley, 2005.                                                                                                                       |        |                                                                                        |            |

|                                                                                                                                                                                                             |        |                                                                                                            |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 9. C. Ong, Dynamic Simulation of Electric Machinery: Using MATLAB/SIMULINK. Prentice Hall PTR, 2003.                                                                                                        |        |                                                                                                            |            |
| 10. L. Shampine, I. Gladwell, and S. Thompson, Solving ODEs with MATLAB. Cambridge University Press, 2003.                                                                                                  |        |                                                                                                            |            |
| 11. P. Fritzson: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica, Wiley-IEEE Press, 2003.                                                                                               |        |                                                                                                            |            |
| 12. Golub, G. H., C.F. Van Loan, – Matrix computations, John Hopkins Univ. Press, Baltimore, 1984                                                                                                           |        |                                                                                                            |            |
| 13. P. Dobra – Teoria Sistemelor, Realizări de stare, Mediamira, 2002.                                                                                                                                      |        |                                                                                                            |            |
| 8.2 Laborator*                                                                                                                                                                                              | Nr.ore | Metode de predare                                                                                          | Observații |
| Introducere în MATLAB.                                                                                                                                                                                      | 2      | - Simulări în Matlab/<br>Simulink și Modelica<br>- Testare / validarea<br>cu ajutorul sistemelor<br>fizice |            |
| Modelarea și simularea sistemelor electrice (circuite RLC)                                                                                                                                                  | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea și simularea sistemelor mecanice (frecare, masa, resort)                                                                                                                                          | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea și simularea sistemelor electrice cu elemente active                                                                                                                                              | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea și simularea sistemelor electrice în comutație                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                                            |            |
| Conversia electro - mecanică: motorul de curent continuu                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                                            |            |
| Conversia electro - mecanică: motorul de curent alternativ                                                                                                                                                  | 2      |                                                                                                            |            |
| Conversia mecanică-hidraulică: pompa                                                                                                                                                                        | 2      |                                                                                                            |            |
| Conversia energiei mecanice în energie electrică (alternatorul)                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea motorului cu combustie utilizând SIMULINK                                                                                                                                                         | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea sistemelor HVAC in Simulink                                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                                            |            |
| Conservarea energiei în procesul de acumulare utilizând Matlab/Simulink                                                                                                                                     | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea și liniarizarea caracteristicii statice din date experimentale                                                                                                                                    | 2      |                                                                                                            |            |
| Modelarea și simularea sistemului de suspensie al unui automobil                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                            |            |
| Bibliografie (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) |        |                                                                                                            |            |
| 1. J. Attia, Electronic and Circuit Analysis Using MATLAB: Software. Electronic and Circuit Analysis Using MATLAB, CRC Press, 1999.                                                                         |        |                                                                                                            |            |
| 2. S. Karris, Electronic Devices And Amplifier Circuits: With Matlab Applications. Orchard Publications, 2005.                                                                                              |        |                                                                                                            |            |
| 3. K. Lonngren, S. Savov, and R. Jost, Fundamentals of Electromagnetics with MATLAB. SciTech Pub., 2007.                                                                                                    |        |                                                                                                            |            |
| 4. C. Ong, Dynamic Simulation of Electric Machinery: Using MATLAB/SIMULINK. Prentice Hall PTR, 2003.                                                                                                        |        |                                                                                                            |            |
| 5. L. Shampine, I. Gladwell, and S. Thompson, Solving ODEs with MATLAB. Cambridge University Press, 2003.                                                                                                   |        |                                                                                                            |            |
| 6. P. Fritzson: Principles of Object-Oriented Modeling and Simulation with Modelica, Wiley-IEEE Press, 2003.                                                                                                |        |                                                                                                            |            |

\*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

lucrări de laborator orientate în domeniul de interes al companiilor active pe piața locală/regională

#### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                 | Criterii de evaluare                                                      | Metode de evaluare                                                                                           | Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs                                                                                           | Rezolvare corectă a problemelor propuse                                   | Verificare față în față; online în cazul în care situația epidemiologică impune aceasta;<br>Teme de curs;    | 60%                     |
| Seminar                                                                                        | N/A                                                                       | N/A                                                                                                          | 0                       |
| Laborator                                                                                      | Utilizarea Matlab/Simulink/Modelica pentru rezolvarea problemelor propuse | Activitatea laborator; Colocviu de laborator; online în cazul în care situația epidemiologică impune aceasta | 40%                     |
| Proiect                                                                                        | N/A                                                                       | N/A                                                                                                          | 0                       |
| Standard minim de performanță: <b>peste nota 5 la verificarea scrisă și colocviu laborator</b> |                                                                           |                                                                                                              |                         |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME            | Semnătura |
|-------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| 15.02.2025        | Curs      | Prof.dr.ing. Moga Daniel      |           |
|                   |           | Prof.dr.ing. Dobra Petru      |           |
|                   |           | S.I.dr.ing. Morar Dora Laura  |           |
|                   | Aplicații | S.I.dr.ing. Morar Dora Laura  |           |
|                   |           | As.drd.ing. Sim Simona Daiana |           |
|                   |           | ing. Souca Mihai Dan          |           |
|                   |           |                               |           |
|                   |           |                               |           |
|                   |           |                               |           |
|                   |           |                               |           |

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