

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA         |
| 1.2 Facultatea                        | Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică |
| 1.3 Departamentul                     | Autovehicule rutiere și transporturi          |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie autovehiculelor                     |
| 1.5 Ciclul de studii                  | licenta                                       |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Autovehicule Rutiere - Inginer                |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                  |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 44.00                                         |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                              |               |   |                       |        |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Teoria sistemelor și automatizări                            |               |   |                       |        |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Prof. dr. ing. István BARABÁS, istvan.barabas@auto.utcluj.ro |               |   |                       |        |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Andreia MOLEA, andreia.molea@auto.utcluj.ro   |               |   |                       |        |
|                                                              |                                                              |               |   |                       |        |
| 2.4 Anul de studiu                                           | 3                                                            | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | examen |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorია formativă                                          |               |   |                       | DS     |
|                                                              | Opționalitate                                                |               |   |                       | DI     |

### 3. Timpul total estimate

|                                                                                                  |    |           |          |    |             |    |               |    |             |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------|----|-------------|----|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar | 0  | 3.3 Laborator | 1  | 3.3 Proiect | 0  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru                                                                     | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | 0  | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | 0  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |          |    |             |    |               |    |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 14 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 6  |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 7  |
| (d) Tutorat                                                                                      |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 2  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 4  |
| (f) Alte activități:                                                                             |    |           |          |    |             |    |               |    |             | 0  |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a))...3.7(f)))                                        |    |           |          |    |             | 33 |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)                                                              |    |           |          |    |             | 75 |               |    |             |    |
| 3.10 Numărul de credite                                                                          |    |           |          |    |             | 3  |               |    |             |    |

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

|                   |                                                                                |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Cunoștințe de matematică și fizică                                             |
| 4.2 de competențe | Reprezentarea grafică a funcțiilor matematice, rezolvarea ecuațiilor algebrice |

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

|                                                                 |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Activitățile didactice se desfășoară față-în-față într-o sală de curs/amfiteatru |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Lucrări pe semigrupe de studenți. Teme individuale de lucru.                     |

|  |                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Frecventarea (prezența 100%) și efectuarea (finalizarea / promovarea) activităților de la aplicații condiționează admiterea la forma finală de evaluare a disciplinei. |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | C1.1 Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti<br>C2.1 Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor<br>C3.1 Conceperea de soluții constructive care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale ale autovehiculelor |
| Competențe transversale | CT1 Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată<br>CT2 Integrarea facilă în cadrul unui grup, asumând-și roluri specifice și realizând o bună comunicare în colectiv           |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Formarea unor deprinderi și a unor aptitudini legate de proiectarea sistemelor automate funcție de complexitatea acestora cât mai performante și realizarea unor programe pentru studiul stabilității în faza de proiectare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exprimarea prin comunicare scrisă și orală în limbaj tehnic a fundamentelor teoretice din teoriei sistemelor</li> <li>Dobândirea de cunoștințe fundamentale și de specialitate din punctul de vedere al proiectării sistemelor automate, determinarea ecuațiilor diferențiale ce exprimă dinamica unui sistem, determinarea funcțiilor de transfer echivalente pentru sisteme mono-variabile și a matricei de transfer pentru sisteme multi-variabile;</li> <li>Definirea și clasificarea conceptelor, teoriilor și metodelor utilizate în proiectarea, dezvoltarea sistemelor automate</li> <li>Descrierea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază utilizate în proiectarea, fabricația și întreținerea sistemelor automate</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nr. ore | Metode de predare                                                    | Observații |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| INTRODUCERE. Problematika generală a sistemelor automate (SA). Evoluția cunoștințelor în domeniu, istoric. Prezentare generală, locul și rolul, obiective. Conceptul de sistem, noțiuni și definiții privind sistemul și automatica. Clasificarea sistemelor automate.                                                                                 | 2       | Prelegere participativă, dezbateri, dialog, expunere, exemplificare. |            |
| STRUCTURA ȘI FUNCȚIONAREA SISTEMELOR AUTOMATE. TRANSFORMATA LAPLACE. Structura și funcționarea SA cu circuit deschis și cu circuit închis. Mărimi caracteristice. Modelul matematic al SA. Metode de analiză ale SA. Transformata Laplace. Transformata Laplace inversă. Rezolvarea ecuațiilor diferențiale liniare cu ajutorul transformatei Laplace. | 2       |                                                                      |            |
| ANALIZA RĂSPUNSULUI ÎN TIMP. Funcții de excitație convenționale. Regimul staționar și regimul tranzitoriu. Răspunsul sistemului la o excitație. Calitatea procesului de                                                                                                                                                                                | 2       |                                                                      |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| reglare (stabilitatea, abaterea staționară, durata regimului tranzitoriu, suprareglarea).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |  |  |
| FUNCȚIA DE TRANSFER. Definiția funcției de transfer. Determinarea funcției de transfer pe baza ecuației diferențiale. Reprezentarea sistemelor prin scheme bloc. Algebra schemelor bloc. Funcția echivalentă de transfer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |  |  |
| RĂSPUNSUL ÎN FRECVENȚĂ. Definirea și semnificația caracteristicii de frecvență. Locul de transfer. Determinarea caracteristicii de frecvență a unui sistem pe baza caracteristicilor de frecvență ale elementelor sale.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |  |  |
| STABILITATEA SISTEMELOR AUTOMATE. Condiția generală de stabilitate. Criterii algebrice de stabilitate. Criterii de stabilitate în planul complex. Criterii frecvențiale de stabilitate.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |  |  |
| ELEMENTE TIPICE ALE SISTEMELOR AUTOMATE. Elementul de ordinul 0. Elementul de ordinul întâi. Elementul de ordinul doi. Elementul de întârziere pură.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 |  |  |
| REGULATOARE. Clasificarea reguletoarelor. Reguletoare simple P, I, D. Combinarea reguletoarelor: reguletoare PI, PD, PID. Acordarea reguletoarelor. Alegerea reguletoarelor. Metode de acordare a reguletoarelor.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |  |
| ELEMENTE DE MĂSURARE. Senzori și traductoare. Principiile de funcționare ale traductoarelor. Clasificarea traductoarelor. Traductoare de deplasare, de viteză, de accelerație. Traductoare de forță și de moment. Traductoare de temperatură. Traductoare de debit. Traductoare de concentrație.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 |  |  |
| COMPARATOARE ȘI AMPLIFICATOARE. Clasificare. Comparatoare. Amplificatoare. Relee. Convertoare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |  |  |
| ELEMENTE DE EXECUȚIE. Clasificarea elementelor de execuție. Elemente de execuție mecanice, electrice, pneumatice și hidraulice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4 |  |  |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <p>[1] Colosi, T., Ignat, I., Elemente de teoria sistemelor si reglaj automat, Lito IPC-N, 1981. (177 Ex. Fac. Mecanica, 90 Ex. Dep. Central, 16 Ex. Marasti)</p> <p>[2] Hangănuț, M., Automatica., Bucuresti, Edit. Didactică și pedagogică, 1974. (8 Ex. Fac. de Mecanica, 57 Ex. Dep. Cental)</p> <p>[3] Hangănuț, M., Teoria Sistemelor, vol. I, Lito Universitatea Tehnica Cluj 1989. (83 Ex. Dep. Central)</p> <p>[4] Hangănuț, M., Teoria Sistemelor, vol. II, Lito Universitatea Tehnica Cluj 1996. (48 Ex. Dep. Central)</p> <p>[5] Rusu, C. Gh., Szoke Benk Eniko, Aplicatii Matlab in controlul sistemelor, Ed Mediamira, Cluj, 2006. (2 Ex. Dep. Central)</p> <p>[6] Rusu, C. Gh., Szoke Benk Eniko, Muresan Manuela, Matlab in controlul sistemelor. Ghid practic pentru studenti si ingineri, Ed Mediamira, Cluj, 2005. (2 Ex. Dep. Central).</p> <p>[7] Rusu C. Gh., Szoke Benk Eniko, Radian Kreiser Melinda, MATLAB in modelarea, simularea si controlul sistemelor : ghid practic pentru studenti. Editura UTPRES 2008, ISBN 978-973-662-364-6. (25 Ex. Dep. Cental).</p> <p><b>Materiale didactice virtuale:</b></p> <p>[8] Matlab Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005 , <a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a></p> <p>[9] Simulink Student version release 14 with Service Pack3, Matworks 2005, <a href="http://www.mathworks.com">www.mathworks.com</a></p> <p>[10] Teoria sistemelor si automatizari. Note de curs si aplicatii.<br/> <a href="http://sites.google.com/site/barabasite/">http://sites.google.com/site/barabasite/</a></p> <p>Alte biblioteci:</p> |   |  |  |

| <p>[11] Langill, A.W., Automatic control systems engineering., vol. I, 2, Englewood Hills, 1965. (1 Ex. Dep.DART).</p> <p>[12] Moroșan, B.I., Graur, A., Introducere în automatică, Cluj-Napoca, Edit. SINCRON, 1994. ISBN 973-96799-4-3. (1 Ex. Dep.DART).</p> <p>Materiale pe Teams</p>                                                                                                                                                                                                                     |         |                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.2 Seminar / laborator / proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Nr. ore | Metode de predare                                                             | Observații |
| L1. Instrucțaj SMM și PSI. Prezentarea lucrărilor de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2       | Prezentare ppt., expunere, dezbateri, lucru în grup și activitate individuală |            |
| L2. Structura și funcționarea sistemelor automate. Funcția de transfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       |                                                                               |            |
| L3. Algebra schemelor bloc. Răspunsul sistemelor. Criterii de stabilitate a sistemelor automate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2       |                                                                               |            |
| L4. Introducere în Arduino și limbaj de programare C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2       |                                                                               |            |
| L5. Control LED-uri cu ajutorul potențiometrului                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2       |                                                                               |            |
| L6. Măsurarea distanței cu senzor ultrasonic                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2       |                                                                               |            |
| L7. Calibrarea sistemelor de măsurare a temperaturii<br>Verificarea lucrărilor de laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2       |                                                                               |            |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. MUNTEAN, Ionuț. Teoria sistemelor și automatizări : îndrumător de laborator. Cluj-Napoca : U.T.Press, 2013. ISBN 978-973-662-815-3</li> <li>2. CRISTEA, Mircea V. Elemente de teoria sistemelor. Cluj-Napoca : Risoprint, 2002. ISBN 973-656-266-2</li> <li>3. Ghosh S., Control systems – Theory and applications, Pearson Education</li> <li>4. Îndrumător de lucrări pe suport electronic, distribuit prin platforma Teams</li> </ol> |         |                                                                               |            |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Competențele acumulate vor fi necesare angajaților care-și desfășoară activitatea în domeniul ingineriei autovehiculelor. În formarea competențelor se ține seama de opțiunile angajatorilor recomandate instituțiilor de învățământ superior pentru formarea absolvenților (abilitatea de a folosi eficient timpul, abilitatea de a lucra în echipă, abilitatea de a învăța repede, abilitatea de a coordona echipe, oportunități noi în interesul firmei, abilitatea de a folosi computerul și internetul, capacitatea de adaptare la situații noi etc.) și de prioritățile recomandate de angajatori în formarea absolvenților (creativitate și capacitate de inovare, abilitate de a negocia, capacitatea de analiza critică și autocritica, abilitatea de a învăța repede, cunoștințe din alte domenii).</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10.1 Criterii de evaluare                                           | 10.2 Metode de evaluare                                          | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cunoștințe acumulate (CA)                                           | Examen scris din părți diferite ale materiei.<br>Notare (1...10) | 60%                          |
| 10.5 Seminar/ <b>Laborator</b> /Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Teste de laborator și gradul de implicare pe durata lucrărilor (NL) | Evaluarea participativă, notare                                  | 40%                          |
| <p>10.6 Standard minim de performanță</p> <p>Laborator – prezență obligatorie conform regulamentului ECTS, notă promovare: NL≥5.</p> <p>Definirea sistemului automat; Modelarea sistemelor; Funcția de transfer; Algebra schemelor bloc; Criterii de stabilitate ale sistemelor; Regulate automate; Descrierea senzorilor; Descrierea elementelor de execuție.</p> <p>CA≥5; NL≥5; Notă = 0,6*CA+0,4*NL</p> |                                                                     |                                                                  |                              |

| <b>Data completării:</b> | <b>Titulari</b> | <b>Titlu Prenume NUME</b>     | <b>Semnătura</b> |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------|------------------|
| 23.06.2025               | Curs            | Prof. dr. ing. István BARABÁS |                  |
|                          | Aplicații       | Conf. dr. ing. Andreia MOLEA  |                  |

|                                                                                          |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul Departamentului de Autovehicule Rutiere și Transporturi       | Director Departament<br>prof. dr. ing. István BARABÁS |
| 24.06.2025                                                                               |                                                       |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mechatronică și Mecanică | Decan<br>prof. dr. ing. Nicolae FILIP                 |
| 25.06.2025                                                                               |                                                       |