

**FIȘA DISCIPLINEI**  
Anul universitar 2024 - 2025

Decan,  
Conf.univ.dr.ing. Ianuș Gelu

**1. Date despre program**

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Mecanică                                         |
| 1.3 Departamentul                     | Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică      |
| 1.4 Domeniul de studii                | Mecatronică și Robotică                          |
| 1.5 Ciclu de studii <sup>1</sup>      | Master                                           |
| 1.6 Programul de studii               | Mecatronică Avansată                             |

**2. Date despre disciplină**

|                                          |  |  |   |  |                            |  |  |   |  |                                                                                   |  |  |   |  |                                    |  |  |    |  |
|------------------------------------------|--|--|---|--|----------------------------|--|--|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|------------------------------------|--|--|----|--|
| 2.1.1 Denumirea disciplinei              |  |  |   |  |                            |  |  |   |  | Echipamente mecatronice la automobile<br><i>Automobile Mechatronics Equipment</i> |  |  |   |  |                                    |  |  |    |  |
| 2.1.2 Codul disciplinei                  |  |  |   |  |                            |  |  |   |  | MA.IA.201                                                                         |  |  |   |  |                                    |  |  |    |  |
| 2.2 Titularul activităților de curs      |  |  |   |  |                            |  |  |   |  | prof.univ.ab.dr.ing. Marcelin BENCHEA                                             |  |  |   |  |                                    |  |  |    |  |
| 2.3 Titularul activităților de aplicații |  |  |   |  |                            |  |  |   |  | prof.univ.ab.dr.ing. Marcelin BENCHEA                                             |  |  |   |  |                                    |  |  |    |  |
| 2.4 Anul de studii <sup>2</sup>          |  |  | 2 |  | 2.5 Semestrul <sup>3</sup> |  |  | 3 |  | 2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>                                                |  |  | E |  | 2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup> |  |  | DA |  |

**3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)**

|                                                                                                |     |                   |    |           |   |                |    |              |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------|----|-----------|---|----------------|----|--------------|---------|
| 7. Timpul total estimat al activităților de învățământ (ore pe semestrul I)                    |     |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3   | din care 3.2 curs | 2  | 3.3a sem. | - | 3.3b laborator | 1  | 3.3c proiect | -       |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>                                            | 42  | din care 3.5 curs | 28 | 3.6a sem. | - | 3.6b laborator | 14 | 3.6c proiect | -       |
| Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>                                                      |     |                   |    |           |   |                |    |              | Nr. ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                   |    |           |   |                |    |              | 30      |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                   |    |           |   |                |    |              | 12      |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii                         |     |                   |    |           |   |                |    |              | 30      |
| Tutoriat <sup>8</sup>                                                                          |     |                   |    |           |   |                |    |              | 9       |
| Examinări <sup>9</sup>                                                                         |     |                   |    |           |   |                |    |              | 2       |
| Alte activități:                                                                               |     |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>                                                  | 83  |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>                                                        | 125 |                   |    |           |   |                |    |              |         |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 5   |                   |    |           |   |                |    |              |         |

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

|                                 |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum <sup>12</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode și tehnici de analiză și proiectare asistată;</li> <li>• Microsisteme electromecanice MEMS;</li> <li>• Diagnosticare vibroacustică.</li> </ul> |
| 4.2 de competențe               | • nu este cazul                                                                                                                                                                                |

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

|                                                                          |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>                              | • Videoproiector sau rețea de monitoare, tablă. |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului <sup>14</sup> | • Aplicații pe standuri sau automobil.          |

**6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)**

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor sisteme mecatronice din componența automobilelor moderne și a principiilor mecatronicii auto, precum și cunoașterea funcționării principalilor senzori și actuatori din automobil.</li> </ul>                     |
| 6.2 Obiective specifice               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea aprofundată a sistemelor mecatronice specifice automobilelor moderne și a diagnozei acestora;</li> <li>• Cunoașterea modalității de demontare și montare a senzorilor și actuatorilor din construcția automobilului.</li> </ul> |

**7. Rezultatele învățării**

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>cunoaște principiile de bază ale mecatronicii auto și structura sistemelor mecatronice integrate în automobilele moderne;</li> <li>înțelege funcționarea senzorilor și actuatorilor specifici domeniului auto (ex. senzori de temperatură, poziție, presiune, servomecanisme);</li> <li>cunoaște arhitectura sistemelor de control ale motorului, sistemelor de frânare ABS, direcției asistate și sistemelor de suspensie activă;</li> <li>este familiarizat cu sistemele avansate de asistență (ADAS), sistemele de confort și siguranță (airbag, climatizare, ESP etc.);</li> <li>cunoaște modalitățile de diagnoză și întreținere a echipamentelor mecatronice auto, inclusiv principiile de demontare și montare a componentelor.</li> </ul>                                                 |
| Aptitudini                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>identifică componentele mecatronice în cadrul diferitelor sisteme auto și înțelege interacțiunea dintre ele;</li> <li>analizează și explică funcționarea sistemelor mecatronice precum ABS, ESP, ADAS, sisteme de climatizare și de direcție asistată;</li> <li>aplică metode practice de testare, diagnoză și simulare a funcționării echipamentelor mecatronice în cadrul laboratoarelor;</li> <li>utilizează instrumente de măsurare și interpretare a parametrilor funcționali ai sistemelor mecatronice auto;</li> <li>elaborează rapoarte tehnice și prezentări pe baza experimentelor și testelor efectuate pe standuri sau autovehicule reale;</li> <li>formulează soluții ingineresti pentru remedierea disfuncțiilor identificate în echipamentele mecatronice auto.</li> </ul>         |
| Responsabilitate și autonomie | <ul style="list-style-type: none"> <li>își asumă responsabilitatea pentru analiza funcțională a echipamentelor mecatronice din automobile în mod riguros și justificat;</li> <li>ia decizii tehnice argumentate privind intervenția asupra componentelor mecatronice în condiții de siguranță și eficiență;</li> <li>demonstrează autonomie în utilizarea aparaturii de laborator și în realizarea măsurătorilor specifice sistemelor auto;</li> <li>colaborează eficient în echipe pentru identificarea, testarea și soluționarea problemelor tehnice reale;</li> <li>respectă regulile de lucru, normele de siguranță și cerințele etice în manipularea sistemelor mecatronice auto;</li> <li>se implică activ în procesul de documentare și actualizare a cunoștințelor în domeniul mecatronicii aplicate industriei auto.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs <sup>15</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Metode de predare <sup>16</sup>                     | Observații                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| Capitolul I. Istoricul dezvoltării industriei automotivă.....2 ore<br>Capitolul II. Componentele automobilului ca sisteme mecatronice.....2 ore<br>Capitolul III. Senzori și actuatori în tehnologia auto.....2 ore<br>Capitolul IV. Managementul motorului. Sisteme de injecție.....4 ore<br>Capitolul V. Controlul transmiterii puterii.....2 ore<br>Capitolul VI. Suspensii active. Mecatronica sistemului de direcție.....2 ore<br>Capitolul VII. Sistem de frânare ABS ca sistem mecatronic.....4 ore<br>Capitolul VIII. Sisteme de control a stabilității ESP.....2 ore<br>Capitolul IX. Sisteme de siguranță și confort. Airbag. Centuri de siguranță..2 ore<br>Capitolul X. Sisteme de asistență avansată a conducătorului auto.....2 ore<br>Capitolul XI. Sisteme de iluminat și de ștergere automată a parbrizului.....2 ore<br>Capitolul XII. Sisteme de închidere centralizată și de climatizare auto.....2 ore<br>Bibliografie curs:<br>1. <b>Marcelin BENCHEA</b> , Flavian Farcaș, “ <i>Mecatronica Automobilului. Echipamente de management și control</i> ”, Editura Politehnicum, Iași, ISBN 978-973-621-502-5, 2021<br>2. <b>Marcelin BENCHEA</b> , Flavian Farcaș, “ <i>Mecatronica Automobilului. Echipamente de siguranță și confort</i> ”, Editura Politehnicum, Iași, ISBN 978-973-621-503-2, 2021<br>3. <b>Marcelin BENCHEA</b> , 2021, “ <i>Echipamente Mecatronice ale Automobilului</i> ”, suport de curs, (disponibil în format pdf pe Web: <a href="https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/">https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/</a> );<br>4. Referate/informații internet. | Videoproiector, desene la tablă.                    | Interactiv, discuții cu studenții. |
| 8.2a Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare <sup>17</sup>                     | Observații                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |                                    |
| 8.2b Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare <sup>18</sup>                     | Observații                         |
| 1. Sistemul de climatizare auto<br>2. Sistemul de asistență avansată a conducătorului auto ADAS.....2 ore<br>3. Construcția și funcționarea sistemului de frânare. Sistemul ABS.....2 ore<br>4. Construcția și funcționarea sistemului de direcție. Direcții asistate.....2 ore<br>5. Construcția și funcționarea sistemului de asistență la parcare.....2 ore<br>6. Construcția și funcționarea sistemului de închidere centralizată.....2 ore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Studiu de caz, referate și instrumentar de măsurare | Interactiv, discuții cu studenții  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| 7. Recuperări. Discuții finale.....2 ore                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                 |            |
| 8.2c Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare <sup>19</sup> | Observații |
| Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):<br>1. <b>Marcelin BENCHEA</b> , 2021, “ <i>Echipamente Mecatronice la Automobile. Îndrumar</i> ”, (disponibil în format pdf pe Web: <a href="https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/">https://mec.tuiasi.ro/studenti/informatii-utile/manuale-electronice/</a> );<br>2. referate, informații internet. |                                 |            |

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>20</sup>**

- Pregătirea disciplinei s-a făcut în funcție de cerințele pieței muncii. Disciplina urmărește definirea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din domeniul mecatronicii automobilelor, în scopul utilizării lor adecvate în comunicarea profesională. Toate sistemele moderne, începând de la electrocasnice până la autovehiculele de astăzi, sunt sisteme automate care includ mișcarea, energia și informația. Astfel, absolvenții se acomodează cu termenii și construcția sistemelor mecatronice din automobilele comerciale, fapt ce facilitează angajarea lor în domeniu.

**10. Evaluare**

| 10. Evaluare                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                 |                              |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|
| Tip activitate                                   | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                          | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                   |                 | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4a Examen                                     | • Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)                                                                               | Teste pe parcurs <sup>21</sup> :                                                                                          | %               | 60 %<br>(minim 5)            |
|                                                  |                                                                                                                                                                    | Teme de casă:                                                                                                             | %               |                              |
|                                                  |                                                                                                                                                                    | Alte activități <sup>22</sup> :                                                                                           | %               |                              |
|                                                  |                                                                                                                                                                    | Evaluare finală:                                                                                                          | 100 % (minim 5) |                              |
| 10.4b Seminar                                    | • Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor                                                                                                             | Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice)                                            |                 | % (minim 5)                  |
| 10.4c Laborator                                  | • Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate | • Chestionar scris<br>• Răspuns oral<br>• Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)<br>• Demonstrație practică |                 | 40 %<br>(minim 5)            |
| 10.4d Proiect                                    | • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese                                                          | • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului<br>• Evaluarea critică a unui proiect                          |                 | %<br>(minim 5)               |
| 10.5 Standard minim de performanță <sup>23</sup> |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                 |                              |

Data completării,  
10/09/2024

Semnătura titularului de curs,  
**prof.univ.ab.dr.ing. Marcelin BENCHEA**

Semnătura titularului de aplicații,  
**prof.univ.ab.dr.ing. Marcelin BENCHEA**

Data avizării în departament,  
12.09.2024

Director departament,  
**prof.univ.dr.ing. Ioan DOROFTEI**

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> DA - aprofundată, DS - de sinteză sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

<sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

<sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

---

<sup>15</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>16</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>17</sup> Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>18</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>19</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>20</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>21</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>22</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>23</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.