

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

|                                       |                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Academia Tehnică Militară „FERDINAND I”, București  |
| 1.2 Facultatea                        | Aeronave și Autovehicule Militare                   |
| 1.3 Departamentul                     | Sisteme Integrate de Aviație și Mecanică            |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie aerospațială                              |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                             |
| 1.6 Programul de studii/Calificări    | Echipamente și instalații de aviație/Ofițer inginer |
| 1.7 Codul disciplinei                 | DS51/A                                              |

## 2. Date despre disciplină

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |          |                       |          |                         |            |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | <b>SENZORI ȘI TRADUCTOARE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.2 Aria de conținut                     | <p><i>Aria teoretică:</i> - noțiuni fundamentale privind tehnicile de măsurare a mărimilor neelectrice prin metode electrice; - metode de analiză și sinteză logică pentru circuite realizate cu circuite integrate numerice, microcontrolere, procesoare digitale de semnale; <i>Fundamentarea teoretică a funcționării senzorilor și a sistemelor de achiziție de date.</i></p> <p><i>Aria aplicativă:</i> - utilizarea eficientă a tehnicilor specifice de utilizare a senzorilor electronici și a celor de aviație; - aplicarea noțiunilor fundamentale referitoare la conceptele de semnal și sistem pentru realizarea unor funcții specifice în electronică și telecomunicații; - utilizarea microcontrolerelor de uz general și a procesoarelor digitale de semnale în implementarea unor aplicații concrete, cu rezolvări software și hardware, după caz; <i>Familiarizarea cu aspectele practice privind funcționarea senzorilor în diferite montaje practice; achiziția semnalelor de la senzori cu ajutorul plăcilor de achiziție de date și a programelor specializate; prelucrarea datelor provenite de la senzori.</i></p> |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.3 Responsabil de curs                  | <b>Lt.cdor. C.S. III dr. ing. Cristian VIDAN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.4 Titularul activităților de laborator | <b>Lt. drd. ing. Mihai-Ionuț NACU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |          |                       |          |                         |            |
| 2.5 Anul de studiu                       | <b>III</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2.5 Semestrul | <b>5</b> | 2.6 Tipul de evaluare | <b>E</b> | 2.7 Regimul disciplinei | <b>DOP</b> |

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

|                                                                                                |            |                    |           |             |          |               |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-----------|-------------|----------|---------------|-----------|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | <b>3</b>   | din care: 3.2 curs | <b>2</b>  | 3.3 seminar | <b>0</b> | 3.4 laborator | <b>1</b>  |
| 3.5 Total ore din planul de învățământ                                                         | <b>42</b>  | din care: 3.6 curs | <b>28</b> | 3.7 seminar | <b>0</b> | 3.8 laborator | <b>14</b> |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual                                         |            |                    |           |             |          |               | ore       |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |            |                    |           |             |          |               | 20        |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |            |                    |           |             |          |               | 15        |
| Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii                                              |            |                    |           |             |          |               | 20        |
| Examinări                                                                                      |            |                    |           |             |          |               | 0         |
| Alte activități                                                                                |            |                    |           |             |          |               | 3         |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | <b>58</b>  |                    |           |             |          |               |           |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | <b>100</b> |                    |           |             |          |               |           |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | <b>4</b>   |                    |           |             |          |               |           |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fizică</li> <li>Senzori, traductoare și elemente de automatizare</li> </ul> |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuite integrate numerice</li> <li>• Prelucrarea numerică a semnalelor</li> <li>• Microprocesoare și microcontrolere</li> </ul>                   |
| 4.2 de competențe | C1.1. Înțelegerea principiilor de funcționare a dispozitivelor și circuitelor electrice și electronice, precum și a metodelor de prelucrare a semnalelor, de măsurare a mărimilor electrice. |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului      | <p>Prelegerile se desfășoară grupa de studenți din domeniul „<i>Inginerie aerospațială</i>”, programul de studii „<i>Echipamente și instalații de aviație</i>”.</p> <p>Nu va fi tolerată întârzierea studenților la orele de curs / laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional. Nu vor fi tolerate convorbirile telefonice sau manevrarea telefoanelor mobile în timpul activităților didactice, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs sau de laborator în vederea preluării apelurilor telefonice personale.</p> <p>Orele de curs și laborator aferente disciplinei se desfășoară în semestrul 5.</p> |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | Lucrările de laborator se desfășoară cu durata unui modul de 2 ore, în unul din laboratoarele existente la nivelul departamentului.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea și înțelegerea conceptelor, principiilor și metodelor de bază folosite în cadrul senzorilor și traductoarelor;</li> <li>• Capacitatea de a înțelege structura și principiile de funcționare a senzorilor de la bordul aeronavelor ;</li> <li>• Rezolvarea unor probleme practice concrete, utilizarea tehnologiilor moderne specifice domeniului ingineriei sistemelor aerospațiale, cu aplicarea de principii și metode de bază din programe software și din tehnologiile digitale pentru programare, realizare de baze de date, grafică asistată, modelare, proiectare asistată de calculator;</li> <li>• Aplicarea, în situații tipice, a metodelor de bază de achiziție și prelucrare ale semnalelor și datelor, reprezentate analogic sau digital;</li> <li>• Capacitatea de analiză și sinteză în abordarea soluțiilor tehnice privind sistemele de achiziție de date pe bază de senzori și traductoare;</li> <li>• Analiza independentă a unor situații și capacitatea de a susține și demonstra soluțiile optime alese, în contextul tehnico-economic dat prin utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, avantajele și limitele sistemelor uzuale specifice senzorilor și traductoarelor de la bordul aeronavelor.</li> </ul> |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitatea de analiză a performanțelor sistemelor bazate pe achiziție de date senzoriale;</li> <li>• Stabilirea unor metode de validare și verificare a performanțelor sistemelor bazate pe achiziție de date senzoriale .</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Rezultatele învățării   | <p><b>Cunoștințe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentul identifică și sumarizează concepte privitoare la funcționarea sistemelor bazate pe senzori și traductoare și modul lor de aplicare în probleme concrete.</li> </ul> <p><b>Aptitudini</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentul alege, realizează și explică utilizarea tehnologiilor moderne specifice domeniului ingineriei sistemelor aerospațiale, cu aplicarea de principii și metode de bază din programe software.</li> <li>• Studentul proiectează, dezvoltă și/sau gestionează aplicații ce includ sisteme și rețele compuse din senzori și traductoare.</li> </ul> <p><b>Responsabilitate și autonomie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studentul derulează procese specifice construcției sistemelor de navigație aerospațială, cu descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a etapelor parcurse și a rezultatelor obținute.</li> </ul> <p>Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea și formarea continuă a cunoștințelor sale profesionale în domeniul sistemelor de navigație aerospațială și demonstrează un comportament responsabil și etic.</p>                                                                                                                                |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea principalelor aspecte ale tehnicilor de achiziție și prelucrare a semnalelor electrice și neelectrice provenite de la senzori și traductoare;</li> <li>• Studiul principiilor de funcționare a senzorilor și traductoarelor.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea schemelor de bază ale senzorilor și traductoarelor;</li> <li>• Cunoașterea modului de proiectare a schemelor pentru blocul de condiționare a semnalului în cazul circuitelor electronice ce conțin senzori și traductoare;</li> <li>• Înțelegerea și aplicarea principiilor de funcționare a senzorilor și traductoarelor;</li> <li>• Cunoașterea arhitecturilor principale de funcționare a senzorilor și traductoarelor;</li> <li>• Clasificarea structurată a senzorilor și traductoarelor;</li> <li>• Alegerea unei metode de măsurare și a echipamentului potrivit pentru măsurarea unor mărimi fizice;</li> <li>• Cunoașterea rolului, a funcționării, a informațiilor de intrare și a celor de ieșire, a erorilor și a limitelor senzorilor și traductorilor folosiți la bordul aeronavelor.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                             | Metode de predare                                                                | Ore |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| C.1. Introducere în senzori și traductoare. Definiție. Clasificare. Principiile fizice ale detecției.                                                                | <i>Prelegeri, discuții cu ilustrări utilizând laptop, videoproiector, tablă.</i> | 2   |
| C.2. Caracteristicile senzorilor. Caracteristicile statice și dinamice ale senzorilor.                                                                               |                                                                                  | 2   |
| C.3. Senzori de temperatură și umiditate. Termocupla. Termorezistența. Termistorul. Senzori de temperatură cu semiconductor.                                         |                                                                                  | 2   |
| C.4. Senzori de presiune. Clasificarea senzorilor de presiune și principiul de funcționare al acestora.                                                              |                                                                                  | 2   |
| C.5. Senzori de presiune. Determinarea vitezei de zbor a aeronavei cu ajutorul tubului Pitot.                                                                        |                                                                                  | 2   |
| C.6. Senzori de viteză și accelerație. Senzori accelerometrici. Senzori giroscopici.                                                                                 |                                                                                  | 2   |
| C.7. Senzori de poziționare globală. Metoda trilaterăției. Metoda pseudo-distanței.                                                                                  |                                                                                  | 2   |
| C.8. Senzori optoelectronici în domeniul vizibil și infraroșu.                                                                                                       |                                                                                  | 2   |
| C.9. Senzori de nivel. Senzori de debit. Senzori de forță.                                                                                                           |                                                                                  | 2   |
| C.10. Senzori de poziție. Senzori de deplasare.                                                                                                                      |                                                                                  | 2   |
| C.11. Senzori de gesturi. Senzori tactili.                                                                                                                           |                                                                                  | 2   |
| C.12. Sisteme de achiziție a datelor și de condiționare a semnalului provenit de la senzori.                                                                         |                                                                                  | 2   |
| C.13. Protocoale de comunicații între senzori (UART, I2C, SPI, CAN). Protocoale de comunicații wireless între senzori (ZigBee, Bluetooth, Wi-Fi). Rețele de senzori. |                                                                                  | 2   |
| C.14. Sisteme automate bazate pe date de la senzori. Regulatorul Proportional – Integrativ – Derivativ (PID).                                                        |                                                                                  | 2   |

### Bibliografie

- [1] Jacob Fraden, *Handbook of Modern Sensors*, Springer, 2016.  
[2] \* - *Complete Guide to Building a Measurement System*, National Instruments, 2019  
[3] Dimitrios Serpanos, Marilyn Wolf, *Internet-of-Things (IoT) Systems - Architectures, Algorithms, Methodologies*, Springer, 2018  
[4] John G. Webster, Halit Eren, *Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook*, 2014.  
[5] Alexander W. Koch, *Measurement and Sensor Systems*, Springer, 2022.  
[6] Cristian **Vidan**, *Senzori și traductoare*, Suport de curs și aplicații în format electronic, ATM, 2022.

| 8.2 Seminar/Laborator                                                                                                                              | Metode de desfășurare                                                                                                                                                                                                           | Ore |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| L1. Senzori de temperatură și umiditate. Metode de procesare a datelor provenit de la senzorii de temperatură/umiditate                            | <i>Laboratoarele se desfășoară în laboratoarele universității, pe stațiile de calcul din cadrul acestora, urmând indicațiile profesorului si exemplele inițiale furnizate de către profesor pe tablă și/sau videoproiector.</i> | 2   |
| L2. Senzori de presiune. Metode de determinare a altitudinii aeronavelor folosind senzorii de presiune.                                            |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| L3. Senzori de presiune. Metode de determinare a vitezei de zbor folosind tubul Pitot                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| L4. Senzori accelerometrici. Senzori giroscopici. Metode de determinare a atitudinii aeronavei folosind IMU                                        |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| L5. Senzori de poziționare globală. Metode de determinare a poziției aeronavei folosind datele provenite de la receptorul GPS                      |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| L6. Metode de condiționare a semnalelor provenite de la senzori. Arhitecturi hardware pentru condiționare semnalelor provenite de la senzori       |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| L7. Protocoale de comunicații între senzori (UART, I2C, SPI, CAN). Metode de implementare software pentru achiziție de date de la senzorii de bord |                                                                                                                                                                                                                                 | 2   |
| <b>Bibliografie</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [1] Jacob Fraden, <i>Handbook of Modern Sensors</i> , Springer, 2016.                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [2] * - <i>Complete Guide to Building a Measurement System</i> , National Instruments, 2019                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [3] Ramón Pallàs-Areny, John G. Webster — <i>Sensors and Signal Conditioning</i> , Wiley-Interscience, 2000/2001; reprint 2007.                    |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [4] John G. Webster, Halit Eren, <i>Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook</i> , 2014.                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [5] Alexander W. Koch, <i>Measurement and Sensor Systems</i> , Springer, 2022.                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [6] Ian Sinclair — <i>Sensors and Transducers</i> , Newnes/Elsevier, 2014.                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| [7] D. V. S. Murty — <i>Transducers and Instrumentation</i> . PHI Learning, 2008.                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                 |     |

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

Disciplina a fost introdusă conform standardelor naționale din domeniul „Științe ingineresti”, domeniul de studii „Inginerie aerospațială”, programul de studii universitare de licență ”Echipamente și instalații de aviație”.

**10. Evaluare**

| Tip activitate                           | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10.3 Pondere din nota finală |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Evaluare sumativă<br>Curs/Laborator | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea principiilor de funcționare a senzorilor și a traductoarelor, folosirea sistemelor de achiziție a datelor, a echipamentelor și a aparaturii specifice;</li> <li>Rezolvarea unor probleme cu grad sporit de dificultate și cunoașterea aprofundată a noțiunilor teoretice;</li> <li>Dovada unei cunoașteri teoretice și practice foarte bune a tematicii cursului prin răspunsuri corecte la toate cerințele evaluatorului pe parcursul evaluării.</li> </ul> | <b>Evaluarea sumativă</b> se face prin <b>examen scris și oral</b> la final de semestru și include o probă teoretică prin care se evaluează nivelul de cunoaștere a informațiilor dobândite pe întreaga perioadă a cursului, urmată de o probă orală prin care se evaluează competențele de comunicare, cunoașterea conținutului și capacitatea de argumentare a studentului. Subiectul de examen va conține 3-5 cerințe de verificare a cunoștințelor, deprinderilor și abilităților practice de proiectare a sistemelor de achiziție a datelor de la senzori și traductoare.<br>Punctajul acordat la evaluarea sumativă (ES) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință a subiectului în funcție de dificultatea și complexitatea sa. | (ES) 60%                     |
| 10.5 Evaluare continuă<br>Curs/Laborator | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea principiilor de funcționare a senzorilor și a traductoarelor, folosirea sistemelor de achiziție a datelor,</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Evaluarea continuă</b> se realizează pe parcursul semestrului și include rezultatele obținute la <b>2 teste intermediare</b> date în timpul semestrului, în cadrul laboratoarelor sau separat de laborator.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (EC) 40%                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>a echipamentelor și a aparaturii specifice;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rezolvarea unor probleme cu grad sporit de dificultate și cunoașterea aprofundată a noțiunilor teoretice;</li> <li>Dovada unei cunoașteri teoretice și practice foarte bune a tematicii cursului prin răspunsuri corecte la toate cerințele evaluatorului pe parcursul evaluării.</li> </ul> | <p>Testele intermediare sunt propuse și evaluate pe baza unui barem de corectare stabilit pentru fiecare cerință în funcție de dificultatea și complexitatea sa. Punctajul acordat la evaluarea continuă (EC) este cuprins în intervalul 0 – 10 puncte și se obține ca o medie aritmetică a rezultatelor testelor intermediare.</p> |  |
| <p><b>Nota finală a disciplinei se calculează folosind relația: <math>NFD = 0.6 * ES + 0.4 * EC</math></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p><b>Observații:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>În caz de neprezentare la evaluarea sumativă, nota finală a disciplinei va fi nota 0 (<math>NFD = 0</math>).</li> <li>În caz de fraudă (inclusiv tentativă), nota finală a disciplinei va fi nota 1 (<math>NFD = 1</math>).</li> <li>În caz de predare a subiectului de examen, nota finală a disciplinei va fi nota 2 (<math>NFD = 2</math>).</li> <li>În cazul în care pentru NFD calculat rezultă o valoare mai mică sau egală cu 2, nota finală a disciplinei va fi nota 3 (<math>NFD = 3</math>).</li> </ul> <p><b>În caz de re-examinare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>În caz de re-examinare pe motiv de disciplină nepromovată, se poate re-evalua doar componenta sumativă (ESR). Testele intermediare din timpul semestrului NU pot fi repetate, rezultatele obținute în timpul semestrului (EC) fiind menținute.</li> </ul> <p>Nota finală a disciplinei la re-evaluare în acest caz se calculează folosind relația: <math>NFD = 0.6 * ESR + 0.4 * EC</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>În caz de re-examinare în vederea măririi notei, re-examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (ESR) care va avea pondere 100%: <math>NFD = ESR</math></li> <li>În caz de examinare ca urmare a participării studentului într-o mobilitate Erasmus+ (sau ca urmare a faptului că studentul s-a aflat într-o situație specială perfect justificată) ce nu a permis evaluarea studentului pe parcursul semestrului, examinarea se face printr-o singură evaluare sumativă (ES) care va avea pondere 100%: <math>NFD = ES</math>.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p><b>Cerințe minime de promovare (cumulativ):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Studentul identifică și sumarizează principiile de funcționare a senzorilor și traductoarelor.</li> <li>Studentul răspunde corect la toate cerințele solicitate de către cadrul didactic evaluator, legate de noțiunile elementare ale tematicii cursului;</li> <li>Studentul dovedește că are capacitatea de a implementa algoritmi de rezolvare a unor probleme simple și cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale</li> <li>Studentul deține cunoștințe în domeniu și folosește un limbaj tehnic la nivel minim acceptabil, fără confuzii și erori majore, rezolvarea a cel puțin jumătate din subiectele primite la proba orală pentru nota (5).</li> <li>Studentul obține minim nota 5.00 conform barem, atât ca notă la evaluarea sumativă (<math>ES \geq 5.00</math>) cât și ca notă finală a disciplinei (<math>NFD \geq 5.00</math>)</li> </ul> <p>Cele 4 unități de credit se acordă pentru promovarea disciplinei cu cel puțin nota cinci (<math>NFD \geq 5.00</math>).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

Data completării: 19.09.2025

Data avizării în Departamentul B-2: 24.09.2025

Data avizării în Consiliul Facultății B: 25.09.2025

**Titular de curs**

*Lt.cdor. C.S.III dr.ing.*

Cristian VIDAN

**Titular de laborator/seminar**

*Lt. drd. ing.*

Mihai-Ionuț NACU

**Decanul Facultății B**

*Comandor conf. univ. dr. ing.*

Mihai MIHĂILĂ-ANDRES

**Director Departament B-2**

*Comandor conf. univ. dr. ing.*

Ciprian-Marius LARCO

- Pagină albă -