

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                             |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca                       |
| 1.2 Facultatea                        | Ingineriei Industrială, Robotică și Managementul Producției |
| 1.3 Departamentul                     | Ingineria Proiectării și Robotica                           |
| 1.4 Domeniul de studii                | Mecatronică și Robotică                                     |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                                     |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Robotica/ inginer                                           |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                                |
| 1.8 Codul disciplinei                 |                                                             |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                 |               |   |                       |   |                         |        |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|--------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Senzori si sisteme senzoriale                                   |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.2 Aria de conținut                                         | DD                                                              |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.3 Responsabil de curs                                      | Conferențiar dr. ing. Dan Hurgoiu; dan.hurgoiu@muri.utcluj.ro   |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Șef de lucr. dr. ing. Vasile Tompa; vasile.tompa@muri.utcluj.ro |               |   |                       |   |                         |        |
| 2.5 Anul de studiu                                           | 3                                                               | 2.6 Semestrul | 1 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | DOB/DA |

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

|                                                                                                |     |                    |    |                         |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------|----|-------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4   | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar / laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 100 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar / laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |     |                    |    |                         | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                         | 14  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                         | 14  |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |     |                    |    |                         | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |     |                    |    |                         | 0   |
| Examinări                                                                                      |     |                    |    |                         | 2   |
| Alte activități.....                                                                           |     |                    |    |                         | 0   |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 44  |                    |    |                         |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 100 |                    |    |                         |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 4   |                    |    |                         |     |

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

|                   |                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum | Electronica si automatizari, actionari electrice, actionari hidraulice si pneumatice |
| 4.2 de competențe |                                                                                      |

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

|                                                                 |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>N/A</li> </ul>                                    |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezența la laborator este obligatorie</li> </ul> |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe teoretice: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe legate de alegerea și configurarea unui sistem modern modern de masurare</li> <li>Cunoașterea performanțele statice si dinamice ale sistemelor de masurare cu senzori</li> <li>Studiarea principalilor senzori folositi in procesele de fabricatie si in sisteme robotizate</li> <li>Studiarea sistemelor senzoriale specidfice roboticii</li> </ul> </li> <li>Abilități dobândite: <ul style="list-style-type: none"> <li>să realizeze aplicații de măsurare cu senzori folosiți în mecatronică</li> <li>să determine experimental caractritici si performanțe ale senzorilor</li> <li>să efectueze operații de calibrare a senzorilor</li> </ul> </li> </ul> |
| Competențe              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceperea, configurarea și realizarea de aplicații proprii</li> <li>Dobândirea de abilități de comunicare și de lucru în echipă</li> <li>Rezolvarea sarcinilor într-un timp definit și limitat</li> <li>Sa aleagă sistemele de măsurare potrivite în aplicațiile din domeniul roboticii</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

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

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea sistemelor modern de masurare cu senzori, procesarea, analiza si reprezentarea datelor referitoare la marimile de proces</li> </ul>                                                                                                                |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoasterea carateristicilor si performantelor ale sistemelor de masurare cu senzori</li> <li>Cunoasterea principalilor senzori folositi in procesele de fabricatie si sisteme robotizate</li> <li>Realizarea de aplicatii de măsurare a mărimilor</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                     | Metode de predare     | Observații |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| Introducere in senzorica                                                     | Prezentare multimedia | Teams      |
| Caracteristici si performante statice ale sistemelor de masurare cu senzori  |                       |            |
| Caracteristici si performante dinamice ale sistemelor de masurare cu senzori |                       |            |
| Senzori analogici pentru masurarea pozitiei si a deplasarii                  |                       |            |
| Senzori digitali pentru masurarea pozitiei si a deplasarii                   |                       |            |
| Senzori pentru masurarea vitezei                                             |                       |            |
| Senzori pentru masurarea temperaturii                                        |                       |            |
| Senzori pentru masurarea maselor, fortelor si momentelor                     |                       |            |
| Senzori pentru masurarea presiunii                                           |                       |            |
| Senzori pentru masurarea debitului                                           |                       |            |
| Sisteme senzoriale de contact în robotică                                    |                       |            |
| Sisteme senzoriale de proximitate în robotică                                |                       |            |
| Sisteme senzoriale de zonă îndepărtată în robotică                           |                       |            |
| Senzori pentru sisteme de transport                                          |                       |            |

### Bibliografie

1. Senzori si achizitiide date – suport de curs
2. Hurgoiu D., Popescu S.: Sensors and Data Acquisition - Course, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013, ISBN 978-973-662-873-3
3. Ionescu G. s.a. – Traductoare pentru automatizari industrial vol. 1 si 2
4. Fraden, J.: Handbook of modern sensors, physics, designs, and applications, Springer Verlag, 2005.

| 8.2 Seminar / laborator / proiect        | Metode de predare                                                                       | Observații     |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Introducere în LabVIEW – funcții de baza | Aplicatii de masurare cu placi de achiziție și module educationale DAQ Signal accessory | Teams Standuri |
| Măsurarea semnalelor analogice           |                                                                                         |                |
| Măsurarea semnalelor digitale            |                                                                                         |                |
| Masurarea temperaturii cu termocuplu     |                                                                                         |                |
| Masurarea temperaturii cu termistoare    | Aplicatii practice pe standuri                                                          |                |

|                                                                                                                                                |                                                                                 |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--|
| Masurarea deplasarilor cu potentiometrul                                                                                                       | educationala cu platforma DAQ-Elvis și module cu senzori mecatronici Multimedia |  |
| Masurarea deplasarilor cu traductorul incremental de rotatie                                                                                   |                                                                                 |  |
| Masurarea deplasarilor cu senzori ultrasonici                                                                                                  |                                                                                 |  |
| Masurarea deplasarilor lungi cu senzori optici                                                                                                 |                                                                                 |  |
| Masurarea deplasarilor scurte cu senzori optici                                                                                                |                                                                                 |  |
| Masurarea deplasarilor cu senzori magnetici cu efect Hall                                                                                      |                                                                                 |  |
| Masurarea deformatiilor cu marci tensometrice                                                                                                  |                                                                                 |  |
| Masurarea vibratiilor cu senzori piezoelectrice                                                                                                |                                                                                 |  |
| Masurarea presiunilor cu senzori piezorezistivi                                                                                                |                                                                                 |  |
| Bibliografie                                                                                                                                   |                                                                                 |  |
| 1. Hurgoiu D., Tompa V.: Senzori și Achiziții de Date – Îndrumător de laborator, Editura U.T. Press, Cluj-Napoca, 2013, ISBN 978-973-662-872-6 |                                                                                 |  |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>În automatizarea proceselor de fabricație robotizate un loc important îl ocupă sistemele de măsurare cu senzori a marimilor de proces. În cadrul acestei discipline se studiază performanțele sistemelor de măsurare, criteriile de alegere a senzorilor, precum și o diversitate largă de senzori. Prelucrarea, analiza și reprezentarea datelor se face prin sisteme de achiziții de date. Curricula disciplinei corespunde cu cerințele angajatorilor datorită diversității mari de marimi de proces studiate teoretic și practic în cadrul cursului și lucrărilor de laborator.</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**10. Evaluare**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                                      | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                     | Insusirea cunoștințelor teoretice privitoare la caracteristici și performanțe ale sistemelor de măsurare cu senzori<br>Insusirea cunoștințelor teoretice legate de construcția, principiul de funcționare, modele matematice și adaptoare electronice a senzorilor pentru măsurarea diferitelor marimi fizice | Test scris                                                   | 50%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator                                                                                                                                                                                        | Realizarea aplicațiilor de măsurare a diverselor marimi fizice de proces<br>Realizarea unei aplicații în cadrul examenului                                                                                                                                                                                    | Notarea fiecărei lucrări de laborator<br>Aplicație la examen | 25%<br>25%                   |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><math>N=0,5E+0,25L+0,25A</math></li> </ul> Condiția de obținere a creditelor: $N>5$ ; $E>4$ ; $L>4$ ; $A>4$<br>Examen (nota E); Laborator (nota L); Aplicații (nota A) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME                | Semnătura |
|-------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|
| 14.10.2020        | Curs      | Conf. dr.ing. Dan Hurgoiu         |           |
|                   | Aplicații | Sef lucrări dr. ing. Vasile Tompa |           |
|                   |           |                                   |           |
|                   |           |                                   |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului .....

Director Departament .....

Prof.dr.ing. Calin Neamtu

\_\_\_\_\_

Data aprobării în Consiliul Facultății .....

Decan

Prof.dr.ing. Corina Barleanu

\_\_\_\_\_