

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca   |
| 1.2 Facultatea                        | Inginerie Electrică                     |
| 1.3 Departamentul                     | Mașini și Acționări Electrice           |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Electrică                     |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Master                                  |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Sisteme si structuri electrice avansate |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență            |
| 1.8 Codul disciplinei                 |   |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |                       |                  |
|--|--|---------------|---|-----------------------|------------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | Sisteme flexibile de fabricatie  |               |   |                       |                  |
| 2.2 Titularul de curs  | Șl. Dr. ing. Oprea Claudiu Alexandru –<br><a href="mailto:Claudiu.Oprea@emd.utcluj.ro">Claudiu.Oprea@emd.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                  |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Șl. Dr. ing. Oprea Claudiu Alexandru –<br><a href="mailto:Claudiu.Oprea@emd.utcluj.ro">Claudiu.Oprea@emd.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                  |
| 2.4 Anul de studiu   | 1  | 2.5 Semestrul | 1 | 2.6 Tipul de evaluare | Suținere proiect |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categorica formativă   |               |   |                       | DA               |
|  | Opționalitate  |               |   |                       |                  |

### 3. Timpul total estimate

|  |    |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
|--|----|-----------|----------|----|-------------|---|---------------|----|-------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 3  | din care: | 3.2 Curs | 2  | 3.3 Seminar | - | 3.3 Laborator | 1  | 3.3 Proiect | -  |
| 3.4 Număr de ore pe semestru   | 42 | din care: | 3.5 Curs | 28 | 3.6 Seminar | - | 3.6 Laborator | 14 | 3.6 Proiect | -  |
| 3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 28 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 14 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 14 |
| (d) Tutoriat   |    |           |          |    |             |   |               |    |             |    |
| (e) Examinări  |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 2  |
| (f) Alte activități:   |    |           |          |    |             |   |               |    |             | 0  |
| 3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))   |    |           |          |    | 58          |   |               |    |             |    |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)  |    |           |          |    | 100         |   |               |    |             |    |
| 3.10 Numărul de credite  |    |           |          |    | 4           |   |               |    |             |    |

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | - |
| 4.2 de competențe | - |

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

|   |   |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Prezența la orele de curs este obligatorie      |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Prezența la orele de laborator este obligatorie |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | După parcurgerea disciplinei studenții vor fi capabili: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să facă parte dintr-o echipă care proiectează, dezvoltă și implementează un SFF</li> <li>- să dezvolte algoritmi de comunicare în cadrul unei celule, atelier sau sistem flexibil de fabricație</li> <li>- să dezvolte un sistem de monitorizare a unui sistem flexibil de fabricație</li> </ul> |
| Competențe transversale | Integrarea într-o echipă, distribuirea sarcinilor, managementul timpului.   |

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

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Prezentarea componentelor si sistemelor flexibile de fabricatie   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | Prezentare metodelor conventionale de gestionare a sistemelor flexibile de fabricatie<br>Prezentarea metodelor moderne de dezvoltare a sistemelor flexibile de fabricatie prin integrarea de senzori pentru monitorizarea functionarii, stocarea datelor in cloud si luarea de decizii bazate pe AI |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr. ore | Metode de predare                              | Observații   |
|--|---------|--|--|
| Noțiuni fundamentale: producția de bunuri materiale, caracterizarea cantitativă a producției, reguli generale privind automatizarea și robotizarea | 2       | Expunere, discutii, prezentare materiale video | <b>Predarea se face ONLINE, folosind platforma TEAMS</b> |
| Conceptul și structura unui SFF, atelier flexibil de fabricație, celulă flexibilă de fabricație, tipuri de SFF)                                    | 2       |  |  |
| Transferul în SFF (I)  | 2       |  |  |
| Transferul în SFF (II)   | 2       |  |  |
| Magazii de stocare, control, clasificare SFF   | 2       |  |  |
| Mașini unelte cu comandă numerică: caracteristici constructiv-funcționale  | 2       |  |  |
| Mașini unelte cu comandă numerică: blocul de comanda numerica (structură, schemă bloc, funcții)  | 2       |  |  |
| Mașini unelte cu comandă numerică: programarea comenzii numerice   | 2       |  |  |
| Celulă flexibilă de fabricație : elemente componente, comandă și control fază tehnologică  | 2       |  |  |
| Comunicații industriale : comunicații la nivelul halei de producție, sisteme de control interconectate   | 2       |  |  |
| Comunicații industriale : protocoale de comunicații în SFF, rețele industriale cu arhitectură deschisă   | 2       |  |  |
| Modelarea SFF  | 2       |  |  |
| Proiectarea SFF  | 2       |  |  |
| Managementul SFF   | 2       |  |  |
| <b>Bibliografie</b>  |         |  |  |
| 1. Brișan C., - Sisteme flexibile de fabricație, UTPres, Cluj-Napoca, 1998.  |         |  |  |

| 2. Abrudan I., - Sisteme flexibile de fabricație – Concepte de proiectare și management, Dacia, Cluj-Napoca, 1996<br>3. Hedeșiu H., - Sisteme ierarhizate de control secvențial, Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.<br>4. Marțiș C. – Sisteme flexibile de fabricație, curs, |         |  |   |
|---|---------|--|---|
| 8.2 Laborator   | Nr. ore | Metode de predare  | Observații  |
| Prezentarea laboratorului, măsuri de protecția muncii, organizarea activității de laborator   | 2       | Introducerea de pachete software care emulează un sistem flexibil de fabricație: LabVIEW pentru partea de monitorizare/control și Factory I/O pentru simularea componentelor SFF | În contextul stării de urgență se utilizează pachete software care permit lucrul individual de acasă – <b>Predarea online - TEAMS</b> |
| Comanda unei celule flexibile de fabricație utilizând automate programabile   | 2       |  |   |
| Structura programelor de comandă numerică   | 2       |  |   |
| Programarea comenzii numerice pentru poziționare, prelucrare paraxială și conturare   | 2       |  |   |
| Analiza funcționării unui sistem de control al mișcării pe 4 axe  | 2       |  |   |
| Modelarea funcționării unei celule flexibile de fabricație  | 2       |  |   |
| Analiza funcționării unui modul de comunicații industriale în cadrul unei celule flexibile de fabricație  | 2       |  |   |
| Bibliografie  |         |  |   |

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

Conținutul disciplinei este corelat cu trendul mondial de automatizare întâlnit în ramurile industriale, fiind întâlnită în programa universităților de profil din întreaga lume.

### 10. Evaluare

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare   | 10.2 Metode de evaluare           | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|---|-----------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs   | Cunoașterea noțiunilor specifice sistemelor flexibile de fabricație | Predare și susținere proiect      | 80%                          |
| 10.5 Seminar/Laborator /Proiect   | Finalizarea și predarea exercițiilor efectuate în laborator         | Evaluare pe parcursul semestrului | 20%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță<br>Formula de calcul al notei: $N=E+L$ .<br>Absolvirea testelor finale de la laborator (care presupun prezența la toate orele de laborator), respectiv obținerea punctajelor minime la E și L. |   |                                   |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME                   | Semnătura |
|-------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|
|                   | Curs      | Șl. Dr. ing. Oprea Claudiu Alexandru |           |
|                   | Aplicații | Șl. Dr. ing. Oprea Claudiu Alexandru |           |
|                   |           |                                      |           |
|                   |           |                                      |           |

Data avizării în Consiliul Departamentului MAE

Director Departament MAE

Conf. Dr. ing. Petre Teodosescu

\_\_\_\_\_

Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică

Decan

Conf.dr.ing. Andrei Cziker

\_\_\_\_\_