

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Dunarea de Jos” din Galați
1.2 Facultatea / Departamentul	Transfrontaliera
1.3 Catedra	Științe Aplicate
1.4 Domeniul de studii	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii/Calificarea	Sisteme de producție digitale (la Cahul) / Inginer

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Sisteme flexibile de fabricație</b>						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	<b>4</b>	2.5 Semestrul	<b>2</b>	2.6 Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	<b>OB</b>

### 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/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități.....					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>		44			
<b>3.9 Total ore pe semestru</b>		100			
<b>13.10 Numărul de credite</b>		4			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desen tehnic, Mecanica, Organe de mașini</li> <li>Prelucrări mecanice, Tehnologii de prelucrare prin așchiere, Mașini unelte, Comanda și programarea mașinilor unelte cu comandă numerică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe despre tehnologii de prelucrare prin așchiere</li> <li>Cunoștințe despre tehnologii și echipamente de asamblare</li> <li>Cunoștințe de proiectare tehnologică asistată de calculator</li> </ul>

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

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotată corespunzător</li> </ul>
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laborator dotat cu calculatoare electronice, dispozitive și elemente de dispozitive, videoprojector, tablă interactivă</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C4 - Utilizarea cunostintelor de baza pentru explicarea si interpretarea diferitelor tipuri de procese tehnologice de fabricare specifice tehnologiei constructiilor de masini – 2 credite</li> <li>• C5 - Aplicarea de principii si metode de baza pentru proiectarea echipamentelor tehnologice de fabricare si a logisticii industriale specifice tehnologiei constructiilor de masini. – 2 credite</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer, și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea structurii, tipologiei și a modului de programare și utilizare a sistemelor flexibile de fabricație în procesele tehnologice industriale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concepte privind tehnologiile și sistemele flexibile de fabricație</li> <li>- Cunoașterea clasificării sistemelor flexibile de fabricație</li> <li>- Eficiența dotării întreprinderilor industriale cu sisteme flexibile de fabricație</li> <li>- Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație</li> <li>- Rolul roboților în sistemele flexibile de fabricație.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8. 1 Curs	Metode de predare	Observații
Curs 1 - Prezentarea fișei disciplinei - Evoluția sistemelor de fabricație - Fabricația flexibilă automatizată	Prezentare Power-Point; Explicații, exemple de sisteme flexibile; Filme demonstrative;	Stimularea interactivității și a dialogului în timpul cursului
Curs 2 - Flexibilitatea sistemelor de fabricație - Concepte privind sistemele flexibile de fabricație - Clasificarea sistemelor flexibile de fabricație		
Curs 3 - Necesitatea introducerii automatizării flexibile în procesele tehnologice - Tipologia sistemelor flexibile de fabricație		
Curs 4 - Sistemul de producție integrat prin intermediul calculatorului - CIM (Computer Integrated Manufacturing ) - Domeniile optime de utilizare a diferitelor sisteme tehnologice de prelucrare - Eficiența dotării cu sisteme flexibile de prelucrare a întreprinderilor industriale - Proiectarea economică a sistemelor flexibile de fabricație (aspecte generale)		
Curs 5		

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiectarea economică a sistemelor flexibile de fabricație</li> <li>- Cunoașterea condițiilor specifice ale întreprinderilor care urmează să se doteze cu SFF</li> <li>- Particularitățile constructive și cinematice ale mașinilor-unelte din sistemele flexibile de prelucrare prin așchiere</li> </ul>		
<p>Curs 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Particularitățile constructive și cinematice ale mașinilor-unelte din sistemele flexibile de prelucrare prin așchiere (continuare)</li> <li>- Dotarea cu sisteme de control și diagnosticare</li> <li>- Precizie termică ridicată</li> <li>- Simplificarea lanțurilor cinematice</li> </ul>		
<p>Curs 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mijloace de realizare a sistemelor flexibile de fabricație</li> <li>- Flexibilitatea optimă a sistemelor de fabricație</li> <li>- Structura sistemelor flexibile de prelucrare prin așchiere</li> </ul>		
<p>Curs 8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemul automat de transport și depozitare a pieselor</li> <li>- Manipularea pieselor cilindrice</li> </ul>		
<p>Curs 9</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipularea pieselor prismatice</li> <li>- Construcția depozitelor pentru piese din sistemele flexibile de prelucrare</li> </ul>		
<p>Curs 10</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisteme de transport în SFF</li> <li>- Clasificarea mijloacelor utilizate pentru transportul pieselor în SFF</li> </ul>		
<p>Curs 11</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisteme de transport cu robocare</li> <li>- Eficiența economică a SFF dotate cu robocare</li> <li>- Alegerea tipului optim de sistem de transport al pieselor</li> </ul>		
<p>Curs 12</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roboți industriali</li> <li>- Elementele definitorii ale unui robot industrial</li> <li>- Sistemul mecano-cinematic al roboților industriali</li> </ul>		
<p>Curs 13</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sisteme de acționare și programare a roboților industriali</li> <li>- Automate programabile (PLC)</li> <li>- Roboți în sistem de coordonate carteziene</li> </ul>		
<p>Curs 14</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Roboți în sistem de coordonate cilindrice</li> <li>- Roboți în sistem de coordonate sferice</li> <li>- Prehensoare pentru aplicații tehnologice</li> </ul>		
<p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bojan, I., Sisteme Flexibile de producție, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999.</li> <li>2. Bibu, N., A., Managementul sistemelor flexibile de montaj, Editura Sedona, Timișoara, 1998.</li> <li>3. Buzatu, C., Automatizarea și robotizarea proceselor tehnologice, Universitatea din Brașov, 1988.</li> <li>4. Buzatu, C., ș.a., Sisteme flexibile de prelucrare prin așchiere, Editura tehnică, București, 1993.</li> <li>5. Dalotă, M.D., Întreprinderea viitorului-Strategii de implementare, Editura Sedona, Timișoara, 1998.</li> <li>6. Dorin Al., ș.a., Sisteme de scule pentru mașini-unelte cu comandă numerică, Editura tehnică, București, 1986.</li> <li>7. Niculescu-Mizil, G., Sisteme flexibile de prelucrare, Editura tehnică, București, 1989.</li> <li>8. Rusu, C., Brudaru, O., 1990, Proiectarea liniilor de fabricație flexibile, Editura tehnică, București, 1990.</li> <li>9. Tabarcea, P., Ghiaur, Gh., Sisteme de inteligență artificială și roboți, Editura Militară, București, 1986.</li> <li>10. ***, <a href="https://www.festo.com">https://www.festo.com</a></li> <li>11. ***, <a href="http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/">http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/</a></li> <li>12. ***, <a href="http://www.pietrocarnaghi.it/en/42/fms-cell-system.html">http://www.pietrocarnaghi.it/en/42/fms-cell-system.html</a></li> <li>13. ***, <a href="https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/">https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/</a></li> <li>14. ***, <a href="https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333">https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333</a></li> <li>15. ***, <a href="https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics">https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics</a></li> <li>16. ***, <a href="http://new.abb.com/products/robotics">http://new.abb.com/products/robotics</a></li> <li>17. ***, <a href="http://www.fanuc.eu/bg/en/robots">http://www.fanuc.eu/bg/en/robots</a></li> </ol>		

8. 2 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria auto – 4 ore 2. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria navală – 4 ore 3. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria alimentară – 4 ore 4. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria petrolieră – 4 ore 5. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria prelucrării lemnului – 4 ore 6. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în agricultură – 4 ore 7. Studii de caz - Sisteme flexibile de fabricație în industria IT – 4 ore	Prezentare Power-Point; Explicații, exemple de sisteme flexibile; Filme demonstrative	Folosirea metodei grupurilor de lucru Stimularea interactivității și a dialogului pe teme propuse
<b>Bibliografie</b> 1. Bojan, I., Sisteme Flexibile de producție, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1999. 2. Bibu, N., A., Managementul sistemelor flexibile de montaj, Editura Sedona, Timișoara, 1998. 3. Buzatu, C., Automatizarea și robotizarea proceselor tehnologice, Universitatea din Brașov, 1988. 4. Buzatu, C., ș.a., Sisteme flexibile de prelucrare prin așchiere, Editura tehnică, București, 1993. 5. Dalotă, M.D., Întreprinderea viitorului-Strategii de implementare, Editura Sedona, Timișoara, 1998. 6. Dorin Al., ș.a., Sisteme de scule pentru mașini-unelete cu comandă numerică, Editura tehnică, București, 1986. 7. Niculescu-Mizil, G., Sisteme flexibile de prelucrare, Editura tehnică, București, 1989. 8. Rusu, C., Brudaru, O., 1990, Proiectarea liniilor de fabricație flexibile, Editura tehnică, București, 1990. 9. Tabarcea, P., Ghiaur, Gh., Sisteme de inteligență artificială și roboți, Editura Militară, București, 1986. 10. ***, <a href="https://www.festo.com">https://www.festo.com</a> 11. ***, <a href="http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/">http://www.zk-system.com/products/technology-wide-systems/flexible-manufacturing-systems-fms/</a> 12. ***, <a href="http://www.pietrocarinaghi.it/en/42/fms-cell-system.html">http://www.pietrocarinaghi.it/en/42/fms-cell-system.html</a> 13. ***, <a href="https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/">https://www.fastems.com/flexible-manufacturing-system-one-fms-one/</a> 14. ***, <a href="https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333">https://www.starrag.com/en-us/products/fms-flexible-manufacturing-systems-333</a> 15. ***, <a href="https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics">https://www.kuka.com/en-de/about-kuka/corporate-structure/kuka-robotics</a> 16. ***, <a href="http://new.abb.com/products/robotics">http://new.abb.com/products/robotics</a> 17. ***, <a href="http://www.fanuc.eu/bg/en/robots">http://www.fanuc.eu/bg/en/robots</a>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Asociațiile profesionale și angajatorii recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice, convergente și divergente în domeniul prelucrărilor prin așchiere, preciziei pieselor fabricate și al productivității proceselor de așchiere;</li> <li>Comunitatea angajatorilor solicită formarea absolvenților la capabilitatea de a oferi soluții tehnologice performante tehnic și productive, în condițiile reale din firme;</li> <li>Dezvoltarea comunicării profesionale prin desen, schiță, limbaj tehnic adecvat;</li> <li>Capabilitatea de a-și pune probleme și de a identifica probleme în procesul de fabricație, pe care să le rezolve;</li> <li>Dezvoltarea responsabilității individuale și a spiritului de lucru în echipă, cu recunoașterea poziției ierarhice în cadrul echipei.</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	Gradul de asimilare a cunoștințelor. Limbaj tehnic adecvat.	Verificare sub forma de proba scrisă și orală. Discuții, întrebări.	40%
	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor, coerența logică		
10.5 Seminar/laborator	Predarea mini-proiectului	Întrebări, discuții, capacitate de a răspunde la	

		intrebari folosind un limbaj ingineresc	60%
	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice asimilate. Criterii ce vizează aspectele atitudinale: constiințiozitatea, lucrul în echipa	Participare activă la activitățile proiect, înțelegerea și aplicarea corelațiilor dintre această disciplină și celelalte discipline abordate în formarea inginerescă Sustinerea miniproiectului, capacitatea de a argumenta deciziile luate în realizarea acestuia	
<b>10.6 Standard minim de performanță</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principiul de bază al examinării:</li> <li>• Se evaluează ceea ce se cunoaște, nu ceea ce nu se cunoaște.</li> <li>• Aceasta presupune uneori o ofertare a unui pachet de întrebări suplimentare pentru a se identifica cunoștințele studentului.</li> <li>• Nota 5 se acordă prin evaluarea subiectelor și însumarea punctajelor la nivelul minim de nota 5, efectuarea tuturor laboratoarelor.</li> <li>• Cerințe minime: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cunoașterea principalelor sisteme flexibile de fabricație</li> <li>- Cunoașterea tipurilor de sisteme de transfer în sistemele flexibile de fabricație</li> <li>- Cunoașterea tipurilor de structuri mecanice din construcția roboților industriali</li> <li>- Întrebări cu caracter fundamental, enunțate la curs ca fiind importante pentru evaluarea finală</li> </ul> </li> </ul>			