

## PROGRAMA ANALITICA

<b>Denumirea disciplinei</b>	<b>SISTEME FLEXIBILE DE FABRICATIE</b>
------------------------------	--

Codul disciplinei	DS O8.14 a	Semestrul	8	Numărul de credite	3
-------------------	------------	-----------	---	--------------------	---

<b>Facultatea</b>	Facultatea de Inginerie Mecanică, Mecatronica și Management	<b>Numărul orelor pe semestru/ activități</b>				
<b>Domeniul</b>	Inginerie mecanica	Total	C	S	L	P
<b>Specializarea</b>	<b>EPI</b>	56	28	-	28	-

Categoria formativă a disciplinei <b>DF</b> – fundamentală, <b>DI</b> – ingineresti în domeniu, <b>DS</b> – de specialitate, <b>DC</b> – disciplină complementară	<b>DS</b>
Categoria de opționalitate a disciplinei: <b>DO</b> - obligatorie, <b>DA</b> - opțională, <b>DF</b> - facultativă	<b>DA</b>

Discipline anterioare	<b>Obligatorii</b> (condiționate)	Matematica, Organe de mașini, Robotica, Programare/ Utilizarea Calculatoarelor, CAD
	<b>Recomandate</b>	Echipe și tehnologii de fabricație

Obiectivele disciplinei	<p><b>Obiectivul general</b>                  Se vor introduce conceptele de baza ale sistemelor flexibile de fabricație și componentele esențiale ale SFF.</p> <p><b>Obiective specifice</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• introducerea interesului pentru SFF și aplicațiile lor industriale</li> <li>• instruirea cursanților cu folosirea sistemelor de operare off-line SFF</li> <li>• instruirea cursanților cu operarea corectă și în siguranță a roboților integrați în SFF</li> <li>• modalități de integrare a MU și RI în SFF.</li> </ul>
Competențe specifice	<p><b>1. Cognitive (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei)</b>                  a. Cunoaștere și înțelegere: noțiunile de Sistem flexibil de fabricație și a sistemelor tehnico-organizatorice complementare (CAD/CAM/CIM...)</p> <p><b>2. Tehnice / profesionale (proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare):</b>                  - evaluarea sarcinii de producție pentru SFF                  - desfășurarea unor aplicații în SFF</p> <p><b>3. Atitudinal – valorice (manifestarea unei atitudini pozitive față de domeniu):</b>                  producției flexibile, moderne, asistată/integrată cu calculator, MUCNC, manipolatoare și roboți</p>
Conținutul instruirii (descriptori)	<p><b>Conținutul tematic al cursului</b> <span style="float: right;"><b>28 ore</b></span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptul de Sistem flexibil de fabricație (SFF). Definiție, structură, funcție.....4 ore</li> <li>• Gradul de flexibilitate și de automatizare al SFF..... 2 ore</li> <li>• Treptele de automatizare în fabricația flexibilă ..... 2 ore</li> <li>• Structuri specifice de sisteme flexibile de fabricație ..... 2 ore</li> <li>• Cerințe privind integrarea MU în SFF ..... 2 ore</li> <li>• Alimentarea automată cu piese și scule a SFF.....3 ore</li> <li>• Transport uzinal flexibil. Robocare .....1 ore</li> <li>• Sistemul de comandă al SFF .....2 ore</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentarea functionarii unui sistem flexibil de fabricatie prin metoda GRAFCET ..2 ore</li> <li>• Supraveghere, diagnostic si control in SFF (scula, masina, piesa) .....3 ore</li> <li>• Sistemul flexibil integrat CIM .....2 ore</li> <li>• Notiuni de plasare a masinilor in SFF. ....2 ore</li> <li>• Sisteme flexibile robotizate.....1 ora</li> </ul> <p><b>Aplicații practice (laboratorul de robotică si SFF).....28 ore</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezentarea laboratorului, norme de securitatea muncii .....2 ora</li> <li>• Conceperea unor celule flexibile de fabricatie (asamblare, sudare, alimentare MUCNC etc.) pe softul KukaSimPro.....6 ore</li> <li>• Simularea “off-line” a unei celule flexibile robotizate folosind programul Kuka SimPro, prezentare și utilizare .....4 ore</li> <li>• Prezentarea si folosirea liniei de transfer automat Linatec. Aplicatii de programare si utilizare a liniilor de transfer automat in SFF (limbaj Grafcet pentru linia de transfer automat).....4 ore</li> <li>• Bazele programării robotului KUKA KR125 .....6 ore</li> <li>• Realizarea unor programe de alimentare automata cu piese a unei Celule flexibile cu robot si linie de transfer automata (inclusiv evaluarea practica finala).....6 ore</li> </ul>								
Strategii didactice	<p>Resurse procedurale: <i>metode, procedee didactice, tehnici de instruire și moduri de organizare (frontal, grup /pereche, individual):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>2 ore de curs pe săptămână</b>, Expunere. Explicație. Exemplificare în sală de curs, timp de un semestru</li> <li>- resurse materiale la predare: video proiector, retroproiector, laptop, suport curs,</li> <li>- <b>2 ore de aplicații practice</b> în laborator <b>pe săptămâna</b>, timp de un semestru</li> <li>- resurse materiale la aplicatii: celula flexibila cu linie de transfer automat Linatec cu palete, robot industrial Kuka (sau Denso), min. 6 calculatoare, softuri de programare (WCaps, Kuka) si simulare roboti (CellSimulation, Kuka SimPro, Studio4-ABB (toate cu licenta)</li> </ul> <p>Se vor face aplicații pentru cunoașterea programării robotului Kuka 125, robot ce poate fi integrat in SFF, in diverse aplicatii industriale. Explicatii date la un grup, max. 4 studenti. Se invata programul de programare si simulare a celulei flexibile individual, sau grupuri de max. 2 studenti, pe calculator.</p> <p>Instruire cu sistemul de transfer automat Linatec , grupuri de 3...4 studenti Scrierea unui program (KukaSimPro) pentru celula flexibila : individual. Desfasurarea aplicatiei sub supraveghere. La curs se prezintă filme cu aplicații diverse cu SFF.</p>								
	-								
Forma de evaluare finală ( <b>E</b> -examen, <b>C</b> -colocviu, <b>LP</b> -lucrari de control)	<b>C</b>								
Forme și metode de evaluare (exprimare procentuală)	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="396 1308 1338 1339">- examen / <b>colocviu</b> / lucrări practice</td> <td data-bbox="1338 1308 1555 1339">65...75%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="396 1339 1338 1371">- activități aplicative: seminar / laborator / lucrări practice</td> <td data-bbox="1338 1339 1555 1371">25 %</td> </tr> <tr> <td data-bbox="396 1371 1338 1436">- probe de evaluare formativă (test docimologic, referat, eseu, portofoliu, proiect)</td> <td data-bbox="1338 1371 1555 1436">%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="396 1436 1338 1467">- alte activități: aplicatii practice in timpul orelor suplimentare</td> <td data-bbox="1338 1436 1555 1467">Pana la 10%</td> </tr> </table>	- examen / <b>colocviu</b> / lucrări practice	65...75%	- activități aplicative: seminar / laborator / lucrări practice	25 %	- probe de evaluare formativă (test docimologic, referat, eseu, portofoliu, proiect)	%	- alte activități: aplicatii practice in timpul orelor suplimentare	Pana la 10%
- examen / <b>colocviu</b> / lucrări practice	65...75%								
- activități aplicative: seminar / laborator / lucrări practice	25 %								
- probe de evaluare formativă (test docimologic, referat, eseu, portofoliu, proiect)	%								
- alte activități: aplicatii practice in timpul orelor suplimentare	Pana la 10%								
Precizați instrumentele de evaluare formativă (pe parcurs):	<p>Precizați instrumentele de <b>evaluare formativă</b> (pe parcurs): Evaluare periodica la probele practice, se urmareste nivelul atins de studenti in realizarea lucrarilor, programarii SFF si simularii SFF.</p> <p>Precizați instrumentele de <b>evaluare finală</b>: Se suține o probă practică de evaluare finala a cunostintelor dobandite in laborator. Fiecare student va căpăta o problemă concretă de programare a liniei de transfer Linatec, a SFF cu robot, simulare SFF cu pondere în nota finală. Colocviu, evaluarea cunostintelor teoretice, lucrare scrisa</p>								

Standarde curriculare de performanță	<p>Standarde minime pentru nota 5:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>înșușirea principalelor noțiuni, idei, teorii din curs și cunoașterea principiilor de programare a unui robot sau/si linie de transfer în SFF;</li><li>cunoașterea problemelor de bază din domeniu;</li><li>parcurgerea bibliografiei obligatorii.</li></ul> <p>Standarde minime pentru nota 10:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>abilități, cunoștințe teoretice și practice certe și profund argumentate;</li><li>exemple de SFF analizate, comentate; utilizarea Internetului pentru documentare mod personal de abordare și interpretare a problemelor aplicative cu robot Kuka 125 integrat în SFF;</li><li>programarea corectă a liniei de transfer;</li><li>parcurgerea bibliografiei obligatorii și parțial a celei suplimentare.</li></ul>
--------------------------------------	---

<b>Bibliografie</b>	<p><b>Bibliografie obligatorie</b>  Zetu D. , Carata E. , [1998]. Sisteme flexibile de fabricație, Iași, Editura Junimea.  4 exemplare la Biblioteca USV.  Severin T., Ionescu, R., Indrumar de laborator. Sisteme flexibile de fabricatie. Aplicatii expuse pe internet.  Ionescu R., Note de curs, pregatite de catre profesor (format electronic sau format tiparit)</p> <p><b>Bibliografie recomandată pentru consultare</b>  Abrudan, I., [1996] <b>Sisteme flexibile de fabricatie, Concepte de proiectare si management.</b> Editura Dacia, Cluj-Napoca.  Amarandei, D., Ionescu, R., Semenciuc, D., [1999]. <b>Productica, un concept modern de fabricație,</b> Editura OID ICM, București.  Borangiu, T. Hossu A., <b>Analiza si sinteza sistemelor flexibile de fabricatie,</b> Universitatea Politehnica Bucuresti, 1991.  Buzatu, C., [1993]. <b>Sisteme flexibile de prelucrare prin aschiere.</b> Editura Tehnica, Bucuresti.  Catrina D., Velicu St., Zapciu M. , [2005]. <b>Sisteme flexibile de producție,</b> Ed. Printech, București.  Catrina, D. S.a. [2008], <b>Sisteme flexibile de producție,</b> Ed. MATRIXROM, București,  Catrina D., [2003]. <b>Sisteme flexibile de prelucrare prin aschiere,</b> Ed. Bren, Bucuresti.  Chirita B., [2007], <b>Sisteme flexibile de fabricatie,</b> Ed. Alma Mater, Bacau.  Cojocaru, G., Kovacs, F., [1986]. <b>Roboții în acțiune. Probleme ale sintezei sistemelor de fabricație flexibilă,</b> Editura Facla, Timișoara.  Crișan, I., Drăgănoiu, Gh., Predoi, A., [1988] <b>Sisteme flexibile de montaj cu roboți și manipuloare,</b> Editura Tehnică, București.  Dusa, P., [2001], <b>Proiectarea tehnologiilor pe sisteme flexibile, Editia a II a,</b> Editura TEHNICA INFO, CHISINAU.  Nitulescu, M., [1997], <b>Sisteme flexibile de fabricatie,</b> Ed. SITECH, Craiova.  Kovacs, F., s.a. [1994]. <b>Sisteme de fabricatie flexibila robotizate,</b> partea I-a, Universitatea Tehnica Timisoara.  Kovacs, F., s.a. [1994]. <b>Sisteme de fabricatie flexibila robotizate,</b> partea a II -a, Universitatea Tehnica Timisoara.  Zetu D., Carata E., [2001]. <b>Modelarea si simularea sistemelor de fabricație,</b> Iași: Junimea.</p>	
<b>Lista materialelor didactice necesare</b>	SFF cu Robot industrial , echipament de prelucrare, stand, softuri specializate Robin, CellSimulation, Kuka Sim Pro, periferice, calculatoare	
<b>Competențe asigurate studentului de disciplină</b>	Cunostinte despre arhitectura SFF (componente, caracteristici, date necesare in implementarea în industrie) Programarea efectiva in celule flexibile de prelucrare Cunoasterea principiului sistemului CIM Simularea unor aplicatii cu SFF pe softuri specifice	
<b>Titularul disciplinei</b>	Grad didactic, titlul	Semnătura
Romeo Ionescu	Profesor dr. ing.	

Legenda: C – ore de curs, S – ore de seminar, L – ore de laborator, P – practică

*Notă suplimentară*

**Securitatea la laboratorul de robotică si SFF**

Persoanele responsabile cu securitatea si igiena muncii din universitate, facultate si cadrele didactice din Catedra TM sunt preocupate de securitatea studenților în laboratorul de robotică si SFF. Ca și în industrie, securitatea depinde mult de comportamentul studenților care lucrează în laborator și de dorința lor de a respecta regulile elementare de disciplină și securitate. Regulile esențiale de securitate se vor prezenta la începutul fiecărui semestru și de fiecare dată când intervin reguli noi. Aceste reguli sunt prezentate de fiecare cadru didactic care îndrumă studenți la orele de aplicatii din orar sau în afara lor.