

**FIȘA DISCIPLINEI MECATRONICĂ ȘI ELEMENTE DE ROBOTICĂ**  
Anul universitar 2021 - 2022

Decan,  
Conf. dr. ing. Iulian Ioniță

**1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	TEPM
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Mecanica
1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>	Licenta
1.6 Programul de studii	EPI

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	MECATRONICĂ ȘI ELEMENTE DE ROBOTICĂ						Cod disciplină
2.2 Titularul activităților de curs	Sef lucr. dr. ing. Elena CHIRILĂ						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Sef lucr. dr. ing. Elena CHIRILĂ						4 EPI 12
2.4 Anul de studii <sup>2</sup>	4	2.5 Semestrul <sup>3</sup>	7	2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup>	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup>	DS

**3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)**

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect	
3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>	42	din care:	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect	
Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>									Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									6	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									7	
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									7	
Tutoriat <sup>8</sup>									7	
Examinări <sup>9</sup>									6	
Alte activități:									0	
3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>									33	
3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>									75	
3.9 Numărul de credite									3	

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

4.1 de curriculum <sup>12</sup>	Elemente de analiză matematică; Electrotehnică și acționări electrice
4.2 de competențe	-

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

5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>	Calculator
5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect <sup>14</sup>	Calculator

**6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>**

		Număr de credite alocat disciplinei <sup>16</sup> :	3	Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup>
CP	CP1			
	CP2	C2.1 Identificarea, definirea și descrierea principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului utilizând reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice.		1
	CP3	C3.1 Identificarea, analiza conceptelor, teoriilor și a metodelor specifice pentru soluționarea problemelor tehnice specifice sistemelor industriale de procesare a materialelor.		1
	CP4			
	CP5			
	CP6			
	CPS1			
	CPS2			
CT	CT1			
	CT2			
	CT3	CT3 Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților multilingvistice și a cunoștințelor de tehnologie a informației și a comunicării.		1
	CTS			

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Disciplina oferă informații fundamentale cu privire la măsurarea, controlul și reglarea automate ale parametrilor din procesele și instalațiile de prelucrare la cald. Se dau de asemenea informații cu privire la conceperea, construcția și funcționarea sistemelor de reglare automată ce se utilizează în vederea automatizării acestor tipuri de procese în scopul funcționării optime și dezvoltării tehnologiilor din domeniul roboților industriali.
7.2 Obiective specifice	Considerații generale și elemente de automatizare; componente ale sistemelor de reglare automată; condiții de operare; măsurarea automată a variabilelor; reglarea automată a variabilelor; roboți industriali.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs <sup>18</sup>	Metode de predare <sup>19</sup>	Observații
1. Noțiuni generale privind roboții industriali 1.1. Definiții și noțiuni uzuale utilizate. 1.2. Structura roboților de tipologie serială 1.3. Tipuri de coordonate utilizate în studiul roboților industriali. Sistemul de coordonate curbilini 1.4. Dispozitive de prehensiune 1.5. Analiza comparativă a caracteristicilor diferitelor grade de libertate	Expunere on-line prin metode TIC	2
2. Cinematica roboților industriali 2.1. Problema cinematică directă 2.2. Problema cinematică inversă 2.3. Aplicații ale problemei cinematice directe și inverse		6
3. Dinamica roboților industriali 3.3. Ecuațiile dinamice ale unui robot de tip serial 3.3.1. Descrierea notațiilor Hartenberg-Denavit 3.2. Calculul vitezelor unghiulare și accelerațiilor 3.3. Calculul vitezelor și accelerațiilor centrelor de greutate 3.4. Calculul forțelor/momentelor motoare la un robot de tip serial. Formule recursive pentru calculul forțelor motrice 3.5. Stabilirea ecuațiilor dinamice ale unui robot industrial folosind ecuațiile Lagrange de speța a II a 3.6. Calculul tensorilor de inerție		4
4. Generarea mișcării între două puncte ale spațiului de lucru 4.1. Generarea mișcării între două puncte în spațiul articulațiilor 4.2. Generarea mișcării de-a lungul unei traiectorii liniare între două puncte ale spațiului de lucru		8
5. Algoritmi de calcul utilizați la modelarea comportamentului dinamic al roboților industriali		
6. Planificarea traiectoriei roboților		
8. Controlul geometric și metode de calibrare		4
9. Acționarea și comanda roboților industriali		
10. Roboți de topologie paralelă. Calculul cinematic al roboților de topologie paralelă		4
11. Roboți pășitori		
12. Sisteme flexibile de fabricație		
Bibliografie curs: Bibliografie curs: 1. Chirilă E., Cărăușu Ctin., Scânteianu N., (2005), Măsurarea, comanda, controlul și reglarea automată a parametrilor tehnologici din procesele de prelucrare la cald, Ed. Tehnopress, Iași; 2. Chirilă E., (2007), Controlul, comanda și reglarea variabilelor tehnologice ale cuptoarelor electrice cu arc, Ed. Performantica, Iași; 3. Oprescu I., Vîrcolacu I., (1983), Automatizări metalurgice și instalații de deformări plastice și tratamente termice, E.D.P. București; 4. Tabără I., Tureac I., (1983), Mașini pentru prelucrarea prin deformări, E.D.P. București; 5. Ispas V. (1990), Aplicațiile cinematice în construcția manipuloarelor și a roboților industriali, Ed. Academiei Române; 6. Kovacs Fr., G.Cojocaru, (1982), Manipuloare, roboți și aplicațiile lor industriale, Ed.Facla, Timișoara; 7. Kovacs Fr., C. Rădulescu, (1992), Roboți industriali, Reprografia Universității Timișoara; 8. Olaru A., (1994), Dinamica roboților industriali, Reprografia Universității Politehnice București; 9. Platon V., (1990), Sisteme avansate de producție, Editura tehnică, București; 10. Păunescu T., (1998), Celule flexibile de prelucrare, Editura Universității "Transilvania" Brașov; 11. Stănescu A., A. Curaj, (1997), Tehnici de generare automată a mișcărilor roboților, Reprografia Universității Politehnice București. 12. Stănescu A. Dumitrache I., (1983), Inteligența artificială și robotica, Ed. Academiei, București.		
8.2a Seminar	Metode de predare <sup>20</sup>	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare <sup>21</sup>	Observații
1. Norme de siguranță și securitate a muncii, specifice lucrărilor de laborator la		2

disciplina MER; 2. Elemente componente ale dispozitivelor de automatizare la sistemele automate; 3. Elemente tip ale sistemelor de reglare automată. Elemente proportionale, elemente diferențiale, elemente integrale, elemente de întârziere de ordinul I și II. Elemente de timp mort; 4. Echipamente de reglare automată a utilajelor din sectoarele de prelucrări la cald; 5. Instalații pentru protecția automată a cuptoarelor cu combustibil.	Expunere on-line prin metode TIC	4 4  2 2
8.2c Proiect	Metode de predare <sup>22</sup>	Observații
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Baștiurea Gh. ș.a., (1976), Comanda numerică a mașinilor-unelte, Editura tehnică , București; 2. Cojocaru G., Fr.Kovaci, (1998), Roboții în acțiune, Ed.Facla, Timișoara; 3. Davidoviciu A., G.Drăgănoiu , A.Moanga , (1986), Modelarea , simularea și comanda manipuletoarelor și roboților industriali , Ed.Tehnica , București; 4. Drimer D.,A.Oprea,Al. Dorin, (1985), Roboți industriali și manipuloare, Ed. Tehnică; 5. Doroftei Ioan, (1998), Introducere în roboții pășitori , Editura CERMI , Iași; 6. Ispas V.,I.Pop,M.Bocu, (1985), Roboți industriali, Ed.Dacia, Cluj.		

### 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>

Conținutul disciplinei construiește premisele cunoașterii și utilizării corespunzătoare a sistemelor de reglare automată în procesele de măsurare, comandă, control și reglare automate aplicate utilajelor de prelucrare la cald, prin evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice utilizând metode și criterii consacrate din aria ingineriei procesării materialelor și a conceperii și realizării roboților industriali.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen/ Colocviu	Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs <sup>24</sup> :-, săptămâna	%
		Teme de casă: -, subiect impus	%
		Alte activități <sup>25</sup> : -	%
		Evaluare finală: examen	80% (minimum nota 5)
10.4b Seminar	Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări)	% (minimum nota 5)
10.4c Laborator	Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<input type="checkbox"/> Chestionar scris <input checked="" type="checkbox"/> Răspunsuri orale <input checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input checked="" type="checkbox"/> Demonstrație practică	20% (minimum nota 5)
10.4d Proiect	Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese	<input type="checkbox"/> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului <input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului	% (minimum nota 5)
10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>			
Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie asociate disciplinelor fundamentale specifice științelor ingineresti; Realizarea unor reprezentări grafice tehnice de complexitate medie cu specificarea condițiilor tehnice; Efectuarea unor analize de gestionare a resurselor logistice de bază, utilizând sistemele informatice.			

Data completării,

18.09.2021

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

21.09.2021

Director departament,  
Prof. dr. ing. Petrică Vitureanu

.....

- 
- <sup>1</sup> Licență / Master
- <sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master
- <sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master
- <sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ
- <sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DD - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ
- <sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)
- <sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.
- <sup>8</sup> Între 7 și 14 ore
- <sup>9</sup> Între 2 și 6 ore
- <sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.
- <sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.
- <sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente
- <sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.
- <sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.
- <sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.mncis.ro](http://www.mncis.ro) sau site-ul facultății)
- <sup>16</sup> Din planul de învățământ
- <sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei
- <sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe
- <sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)
- <sup>20</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme
- <sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment
- <sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.
- <sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii
- <sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.
- <sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.
- <sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.