

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrica si Stiinta calculatoarelor
1.3 Departamentul	Automatica
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Sistemelor
1.5 Ciclu de studii <sup>1)</sup>	Licenta
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Robotica

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Cinematica si Dinamica Robotilor</b>							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr.ing. Claudiu POZNA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. dr.ing. Claudiu POZNA							
2.4 Anul de studiu	<b>3</b>	2.5 Semestrul	<b>1</b>	2.6 Tipul de evaluare	<b>E</b>	2.7 Regimul disciplinei	Conținut <sup>2)</sup>	<b>DD</b>
							Obligativitate <sup>3)</sup>	<b>DI</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					14
Examinări					3
Alte activități.....					
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>	69				
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>	125				
<b>3.9 Numărul de credite<sup>4)</sup></b>	5				

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcurgerea cursurilor Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială; Programarea calculatoarelor și limbaje de programare I; Electrotehnică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor</li> <li>• C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor</li> </ul>

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• note de curs</li> <li>• bibliografia recomandată</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• rețea de calculatoare</li> <li>• programe specializate</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C3. Dezvoltarea copetentelor de modelare a robotilor cu post fix (manipulatoare).</li> </ul>
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asigurarea de competente teoretice și practice în modelarea Robotilor cu post fix (manipulatoare)</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza, modelarea, identificarea proceselor.</li> <li>Mai precis: dobândirea de cunostinte pregătitoare, necesare procesului de modelare: transformari spatiale utilizate în Robotica; Dobândirea de cunostinte referitoare la cinematica robotilor: modelul cinematic direct, modelul cinematic invers; Dobândirea de cunostinte referitoare la dinamica robotilor: Obținerea modelului dinamic al structurii și al transmisiei mecanice, integrarea modelului sistemului de acționare;</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1 Introducere</p> <p>1.1. Definierea robotului</p> <p>1.2. Complexitatea</p> <p>1.3. Modelul obiect</p> <p>1.4. Modelarea robotului</p> <p>2. Reprezentarea Posturii</p> <p>2.1. Postura în 2D</p> <p>2.2 Postura în 3D</p> <p>2.2.1 Rotatii elementare</p> <p>2.2.2. Reprezentarea celor trei unghiuri de orientare</p> <p>2.2.3. Rezolvarea Singularitatilor</p> <p>2.2.4. Rotatia după o axa cu un anumit unghi;</p> <p>2.2.5. Transformata generala;</p> <p>3. Modelul geometric al Robotilor cu post fix</p> <p>3.1. Descrierea elementelor</p> <p>3.2. Formalismul Denavit – Hartenberg</p> <p>3.3. Probleme de cinematica</p> <p>3.4. Formalismul reperului traslatat</p> <p>3.5. Simularea modelului geometric</p> <p>4. Modelul cinematic al Robotilor cu post fix</p> <p>4.1. Miscarea diferentia</p> <p>4.2. Compunerea vitezelor</p> <p>4.3. Propagarea vitezelor</p> <p>4.4. Forma explicita a Jacobianului</p> <p>4.5. Utilizarea Jacobianului</p> <p>4.6. Simularea modelului cinematic</p> <p>4.7. Modelarea Traiectoriilor dorite</p> <p>5. Modelul dinamic al Robotilor cu post fix</p> <p>5.1. Structura modelului dinamic</p> <p>5.2. Modelul dinamic al structurii mecanice</p> <p>5.3. Modelul dinamic al sistemului de acționare</p> <p>5.4. Modelul dinamic al transmisiei mecanice</p> <p>5.2. Modelul dinamic holist</p> <p>5.3. Simularea modelului dinamic</p>	<p>Prelegere clasică</p> <p>explicație</p> <p>problematizare</p> <p>demonstrație</p> <p>conversație</p> <p>studii de caz</p>	<p>2 ore</p> <p>4 ore</p> <p>5 ore</p> <p>7 ore</p> <p>10 ore</p>
<p><b>Bibliografie</b></p> <p>[1] Pozna C. Modelarea Robotilor cu post fix, Editura MatrixRom 2016</p> <p>[2] Peter Corke, Robotics, Vision and Control, Springer 2011</p> <p>[3] Siciliano, B., Sciavicco, L., Villami, L., Oriolo, G. "Robotics. Modelling, Planning and Control", Springer-Verlag, London, 2010.</p> <p>[4] Jazar, R.H. "Theory of Applied Robotics", Springer-Verlag, London, 2010.</p> <p>[5] Ivănescu, M. "Roboți industriali", Ed. Universitaria, Craiova, 1994.</p> <p>[6] Borangiu, Th., Ionescu, Fl. "Robot Modelling and Simulation", Ed. Academiei Române, București, 2002.</p> <p>[7] Nițulescu, M. "Sisteme robotice cu capacitate de navigație", Ed. Universitaria, Craiova, 2002.</p> <p>[6] Pozna C., „Comanda și Controlul Robotilor Industriali” Editura Univ. Transilvania 2000</p> <p>[7] Pozna C., „Autovehiculul Autonom” Ed. Univ. Transilvania 2007</p>		

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Observații
L1: Elemente introductive : structura laboratorului, cerinte, teme; Elemente fundamentale Matlab	Programare Matlab,	2 ore
L2: Elemente fundamentale Matlab	conversație	2 ore
L3,4: Construirea clasei transformarilor: Metode de rotatie, translatie	demonstrație	4 ore
L5,6,7: Construirea clasei robotilor cu post fix	experiment	6 ore
L8,9,10,11: Modelarea cinematica a Manipulatorului cu ajutorul toolboxului Sim Mechanic (Matlab) (studiu de caz)	experiment individual	8 ore
L12,13: Modelarea dinamica a Manipulatorului cu ajutorul toolboxului Sim Mechanic (Matlab) (studiu de caz)	experiment în grupuri mici	4 ore
L14: Inchiderea situatiei; recuperari, verificarea temelor	exerciții	2 ore
P1: Elemente introductive: Precizarea temei de proiect	studii de caz	2 ore
P2-3: Documentare (identificarea elementelor constructive si a sursei de achizitie)	prezentări de referate	2 ore
P4-5: Modelarea geometrica, cinematica a robotului proiectat	evaluare	2 ore
P6-7: Modelarea dinamica a robotului proiectat	Programare Matlab, Programare CAD	4 ore
<p>Bibliografie</p> <p>[1] Pozna C. Modelarea Robotilor cu post fix, Editura MatrixRom 2016</p> <p>[2] Siciliano, B., Sciavicco, L., Villami, L., Oriolo, G. "Robotics. Modelling, Planning and Control", Springer-Verlag, London, 2010.</p> <p>[3] Jazar, R.H. "Theory of Applied Robotics", Springer-Verlag, London, 2010.</p> <p>[4] Ivănescu, M. "Roboți industriali", Ed. Universitaria, Craiova, 1994.</p> <p>[5] Borangiu, Th., Ionescu, Fl. "Robot Modelling and Simulation", Ed. Academiei Române, București, 2002.</p> <p>[6] Nițulescu, M. "Sisteme robotice cu capacitate de navigație", Ed. Universitaria, Craiova, 2002.</p> <p>[6] Pozna C., „Comanda si Controlul Robotilor Industriali” Editura Univ. Transilvania 2000</p> <p>[7] Pozna C., „Autovehiculul Autonom” Ed. Univ. Transilvania 2007</p> <p>[8] Peter Corke, Robotics, Vision and Control, Springer 2011</p>		

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

Disciplina prin problematica tratata apartine domeniului mecatronicii si pune la dispozitie cunostinte necesare modelarii si utilizarii robotilor mobili si a manipuletoarelor
Fișa disciplinei respectă recomandările Societății Române de Automatică și Informatică Tehnică – SRAIT.

### 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența și concizia expunerii	Examen Scris – rezolvare de probleme; biletele conțin 3 subiect; ponderea în nota finală 60%	60%
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
	Corectitudinea matematică a relațiilor de calcul		
	Utilizarea corectă a algoritmilor specifici problematicii cursului		
	Utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului		
	Capacitatea de exemplificare		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Aplicarea metodelor specifice de rezolvare pentru problema dată	Evaluare pe parcurs:	40%
	Utilizarea corectă a algoritmilor proprii tematicii abordate		
	Utilizarea corectă și fluentă a		

	termenilor specifici		
	Corectitudinea calculului analitic și numeric		
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea la examen este condiționată de: efectuarea integrală a lucrărilor de laborator;</li> <li>• Media la examen se calculează numai în situația în care nota obținută la proba teoretică și nota obținută la laborator (conform baremurilor specificate), sunt de minim 5.</li> </ul>			
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza, modelarea, identificarea proceselor, simularea și proiectarea sistemelor de conducere folosind tehnici asistate de calculator.</li> </ul>			

Data completării

1.10.2016

Semnătura titularului de curs

POZNA Claudiu

Semnătura titularului de seminar/  
laborator/ proiect

Pozna Claudiu

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

.....

Notă:

- 1) Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Master/ Doctorat;
- 2) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară);
- 3) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 4) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).