

## FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2023-2024

Anul de studiu IV / Semestrul I

## 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „1 Decembrie 1918” din Alba Iulia
1.2. Facultatea	Facultatea de Informatică și Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică, Matematică și Electronică
1.4. Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5. Ciclul de studii	Licență 4 ani (8 semestre)
1.6. Programul de studii/calificarea	Electronica aplicata 215204 /215213 / 215224

## 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Robotica			2.2. Cod disciplină	EA4102		
2.3. Titularul activității de curs	Lect. Dr. Ing. Mihaela Elisabeta CIORTEA						
2.4. Titularul activității de laborator	Lect. Dr. Ing. Mihaela Elisabeta CIORTEA						
2.5. Anul de studiu	IV	2.6. Semestrul	I	2.7. Tipul de evaluare (E/C/V)	E	2.8. Regimul disciplinei (DI/DO/DFac)	DI

## 3. Timpul total estimat

3.1. Numar ore pe saptamana	2	din care: 3.2. curs	1	3.3. laborator	1
3.4. Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5. curs	14	3.6. laborator	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					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități .....					-

3.7 Total ore studiu individual	72
3.8 Total ore pe semestru	100
3.9 Numărul de credite**	4

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	C1.1 Descrierea adecvată a paradigmelor de programare și a mecanismelor de limbaj specifice, precum și identificarea diferenței dintre aspectele de ordin semantic și sintactic C1.3 Elaborarea codurilor sursă adecvate și testarea unitară a unor componente într-un limbaj de programare cunoscut, pe baza unor specificații de proiectare date.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala dotata cu videoproiector/tabla , <b>on-line Teams</b>
5.2. de desfășurarea a laboratorului	Laborator dotat cu brat robotic, pentru vizualizarea, intelegerea și programarea fizica a unui brat robotic, cu functii limitate. Laboratoare – calculatoare dotate cu: acces de modelare robot SCORBUT (CIM, KUKA), FANUC, acces Internet. <b>on-line Teams</b> , <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a> <a href="https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/">https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/</a>

## 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>C6. Rezolvarea problemelor tehnologice din domeniile electronicii aplicate</b> C6.1 Definierea principiilor și metodelor ce stau la baza fabricării, reglajului, testării și depanării aparatelor și echipamentelor din domeniile electronicii aplicate C6.2 Explicarea și interpretarea proceselor de producție și activităților de mentenanță a aparaturii electronice, identificând punctele de testare și măsurile electrice de măsurat . C6.3 Aplicarea principiilor de management pentru organizarea din punct de vedere tehnologic a activităților de producție, exploatare și service în domeniile electronicii aplicate C6.4 Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a calității activităților de producție și service in domeniile electronicii aplicate C6.5 Proiectarea tehnologiei de fabricație și mentenanță (cu precizarea componentelor și
-------------------------	--

	operațiilor necesare) a unor produse de complexitate redusă și medie din domeniile electronicii aplicate
Competențe transversale	-

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<p>Obiectivul general</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Această disciplină este consacrată cunoașterii arhitecturii, programării și aplicațiilor industriale și neindustriale ale roboților.</li> </ul> <p>Obiective specifice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• informare asupra aplicațiilor robotilor in diferite domenii de activitate, industrială și neindustrială (explorare, asistență medicală....)</li> <li>• prezentarea roboților industriali: elemente constructive, cinematică;</li> <li>• cunoașterea parametrilor principali ai robotilor industriali</li> <li>• dezvoltarea unor cunoștințe practice, cu metode informatice pentru a analiza și programa roboți</li> <li>• înțelegerea fișelor tehnice, pliantelor comerciale care prezintă roboți industriali</li> <li>• cunoașterea unor accesorii disponibile roboților industriali</li> <li>• capacitatea de a configura intrările/ieșirile unui robot pregătirea studenților pentru aplicații concrete de programare și de utilizare a roboților industriali, programarea efectivă a roboților industriali</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>1. Cognitive (cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei)</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere structurii robotilor industriali,</p> <p>b. Explicare și interpretare (explicarea și interpretarea unor idei, proiecte, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei): parametrilor principali ai robotilor, cunoașterea unui limbaj de programare a robotilor industriali</p> <p>2. Tehnice / profesionale (proiectarea și evaluarea activităților practice specifice; utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de investigare și aplicare): se vor folosi roboți industriali, se va urmări capacitatea de a analiza aplicația practică industrială (domenii diferite industriale: mecanica, auto, asamblare, manipulare etc.) și a constitui programe pentru robot in conformitate cu aplicația impusă.</p> <p>Se urmărește ca studentul să poată aplica în întreprindere programarea învățată, cu extinderea principiilor spre alte modele de roboți și să fie capabil să lucreze într-o echipă care dezvoltă aplicații robotizate industriale.</p> <p>3. Atitudinal – valorice (manifestarea unei atitudini pozitive față de domeniu) - înțelegerea aplicațiilor cu roboți, posibilitatea identificării roboților pretabili pentru diverse aplicații, promovarea robotizării la diverse locuri de muncă, integrarea în echipe care lucrează la aplicații robotizate. Înțelegerea posibilității de robotizare a unor locuri de muncă.</p>

## 8. Conținuturi\*

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Roboți industriali</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definiții, parametrii caracteristici și clasificarea roboților</li> <li>- Roboți în procese industriale</li> <li>- Caracteristicile principalelor tipuri de roboți industriali</li> </ul>	<i>Explicații/Întrebări/răspunsuri, discuții privind cunoștințele specifice acumulate.</i>	2 ore
<p>2. Structura unui sistem mecanic</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Componentele sistemului mecanic</li> <li>- Parametrii de bază ai unui robot de tip manipulator</li> <li>- Structura mecanismului de ghidare</li> <li>- Efectorul final</li> </ul>	<i>Explicații/Întrebări/răspunsuri, discuții privind cunoștințele specifice acumulate.</i>	2 ore
<p>3. Transformări de coordonate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poziția și orientarea unui corp rigid</li> <li>- Matricea de rotație</li> <li>- Matricea de transformare omogenă</li> <li>- Operații cu transformări de coordonate</li> <li>- Ecuații de transformare</li> <li>- Unghiurile fixe X-Y-Z</li> <li>- Unghiurile Euler Z-Y-X</li> <li>- Reprezentarea unghi-axă echivalentă</li> <li>- Parametrii lui Euler</li> </ul>	<i>Explicații/Întrebări/răspunsuri, discuții privind cunoștințele specifice acumulate.</i>	2 ore
<p>4. Cinematica directă a pozițiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cinematica directă a pozițiilor roboților cu structură plană</li> <li>- Cinematica directă a pozițiilor roboților cu structură spațială</li> </ul>	<i>Explicații/Întrebări/răspunsuri, discuții privind cunoștințele specifice acumulate. prezentare simulator RoboDK</i>	2 ore

5. Cinematica inversă a pozițiilor - Posibilități de rezolvare - Algebric versus geometric - Rezolvarea algebrică prin reducere la un polinom	<i>Materiale video pre-inregistrate, notite de curs in format digital, fisiere audio/video, bibliografie acces digital, baze de date specifice, facilitati de documentare prin internet, simulari, resurse educationale deschise.</i>	2 ore/online
6. Sisteme de conducere - cu logică cablată - cu logică flexibilă - cu automate - cu multiprocesor	<i>Materiale video pre-inregistrate, notite de curs in format digital, fisiere audio/video, bibliografie acces digital, baze de date specifice, facilitati de documentare prin internet, simulari, resurse educationale deschise.</i>	2 ore/online
7. Sisteme de prelucrare a informației - Sistem de prelucrare - Prelucrarea informațiilor pentru recunoașterea pieselor	<i>Explicații/Intrebări/răspunsuri, discuții privind cunostintele specifice acumulate.</i>	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Brad, S.,[2004]. Fundamentals of competitive design in robotics : principles, methods and applications, Bucuresti : Editura Academiei Romane. 2. Chircor, M.,Curaj, A.[2001]. Elemente de cinematica, dinamica si planificarea traiectoriilor robotilor industriali, Bucuresti : Editura Academiei Romane. 3. Handra-Luca, V., s.a. [2003]. Introducere in modelarea robotilor cu topologie speciala, Cluj-Napoca : Editura Dacia. 4. Ionescu, R.,[2006]. Introduction à la robotique, Universitatea Claude Bernard, Imprimeria , IUT-B, Lyon. 5. Munteanu, O.,[2002], Robotică-Bazele Roboticii Industriale, Editura Universității Transilvania, Brașov. 6. Olaru, A., - Instrumentația virtuală Labview în tehnica cercetării elementelor și sistemelor roboților industriali- Editura Bren, București, 2002. 7. Harry H. Poole, [2012], Fundamentals of Robotics Engineering, Editura Springer 8. Jurge Angeles, Fundamentals of Robotic Mechanism Systems, Editura Springer, 2013 9. *** Robotique industriale, 10. Ciorrea Elisabeta Mihaela, Bazele roboticii, 2014, Alba Iulia 11. Marco Ceccarelli,[2019], Mechanism Design for Robotics, Editura Spring <a href="http://www.gpa.etsmtl.ca/cours/gpa546/Notes/Cours02_4.pdf">http://www.gpa.etsmtl.ca/cours/gpa546/Notes/Cours02_4.pdf</a> <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a> <a href="https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/">https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/</a>		
<b>8.2. Laborator</b>		
Prezentarea unui robot industrial.	<i>Aplicatii practice</i> Fanuc, RoboDK Simulator <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a>	2 ore
Sisteme de coordonate utilizate in programarea unui robot industrial	<i>Aplicatii practice</i> Fanuc, RoboDK simulator <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a>	2 ore
Modelul geometric direct si invers(I).	Rezolvarea problemelor posibile impuse, SCORBUT, RoboDK simulator <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a>	2 ore
Modelul geometric direct si invers(II).	Rezolvarea problemelor posibile impuse, SCORBUT, RoboDK simulator <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a>	2 ore
Limbaje de programare a robotilor industriali (I).	<i>Materiale video pre-inregistrate, notite de curs in format digital, fisiere audio/video, bibliografie acces digital, baze de date specifice, facilitati de documentare prin internet, simulari, resurse educationale deschise.</i>	2 ore/online
Limbaje de programare a robotilor industriali (II).	<i>Materiale video pre-inregistrate, notite de curs in format digital, fisiere audio/video, bibliografie acces digital, baze de date specifice, facilitati de documentare prin internet, simulari, resurse educationale deschise.</i>	2 ore/online
Utilizarea robotilor industriali intr-o celula flexibila de fabricatie.	RoboDK simulator, Flexim Simulator <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a> <a href="https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/">https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/</a>	2 ore
<b>Bibliografie</b> 1. Chircor, M.,Curaj, A.[2001]. Elemente de cinematica, dinamica si planificarea traiectoriilor robotilor industriali, Bucuresti : Editura Academiei Romane. 2. Handra-Luca, V., s.a. [2003]. Introducere in modelarea robotilor cu topologie speciala, Cluj-Napoca : Editura Dacia. 3. Munteanu, O.,[2002], Robotică-Bazele Roboticii Industriale, Editura Universității Transilvania, Brașov. 4. <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a>		

5. <https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/>

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

Robotica fiind o disciplină fundamentală, conținutul disciplinei este necesar pentru aprofundarea și studiul altor discipline care constituie baza disciplinelor de specialitate necesare absolvenților în domeniul proiectării și execuției.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală	Examen scris	30%
10.5 Laborator	Verificare pe parcurs	Portofoliu de lucrări practice de laborator și rezolvarea problemelor <a href="https://robodk.com/download">https://robodk.com/download</a> <a href="https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/">https://www.talumis.com/flexsim-2020-simulation-download/</a>	70%

10.6 Standard minim de performanță:

- Implementarea și documentarea de unități de program în limbaje de programare de nivel înalt și folosirea eficientă a mediilor de programare.

Obținerea notei 5 în urma rezolvării subiectelor impuse.

Data completării  
19.09.2023

Semnătura titularului de curs  
Lect. Dr. Ing. Mihaela Elisabeta CIORTEA

Semnătura titularului de laborator  
Lect. Dr. Ing. Mihaela Elisabeta CIORTEA

Data avizării în departament  
26.09.2023

Semnătura directorului de departament  
Lect.dr. Mihaela ALDEA