

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA
1.2 Facultatea	Autovehicule Rutiere, Mecatronică și Mecanică
1.3 Departamentul	Mecatronică și Dinamica Mașinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotica -
1.5 Ciclul de studii	master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria sistemelor mecatronice - (masN1)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	13

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme mecatronice avansate				
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Sergiu-Dan STAN				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect					
	Sef lucr.dr.ing. Alin PLESA				
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	examen
2.7 Regimul disciplinei	Categoría formativă				DS
	Opționalitate				DI

### 3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	1
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	14
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										70
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										30
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										6
(d) Tutorat										0
(e) Examinări										2
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))						108				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)						150				
3.10 Numărul de credite						6				

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

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

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector, calculator, tablă
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Calculatoare, echipamente, software specific

### 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C6. Capacitatea de a concepe produse mecatronice complexe, prin abordarea simultană a subsistemelor mecanic, electronic și informatic.</p> <p>C6.1 O profundă înțelegere a conceptului de sistem mecatronic</p> <p>C6.2 Sa fie capabil sa aplice tehnologia mecatronică în toate activitățile ingineresti specifice unui ciclu complet de dezvoltare de produs</p> <p>C6.3 Dezvoltare de soluții novatoare, utilizând electronica digitală pentru controlul poziției, vitezei și forței dezvoltând soluții eficiente pentru componentele mecanice clasice.</p> <p>C6.4 Capacitatea de a diagnostica și testa fiabilitatea sistemelor mecatronice și de a fundamenta noi soluții constructive.</p> <p>C6.5 Să poată aborda cercetări complexe orientate spre componente și produse și sisteme mecatronice inteligente.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Îndeplinirea activităților ingineresti multidisciplinare complexe, cu conștientizarea corectă și completă a condițiilor de finalizare a acestora inclusiv în prezența unor factori potențiali de risc. Să înțeleagă importanța aspectelor economico – financiare în toate fazele proiectării precum și impactul soluțiilor ingineresti în context social.</p> <p>CT2. Asumarea rolului în echipe multidisciplinare, inclusiv in cele internaționale, de a rezolva probleme ingineresti complexe. Competențe de comunicare profesională pe orizontala și pe verticala asupra unor probleme ingineresti complexe.</p> <p>Formarea deprinderilor de a conduce grupuri profesionale a capacității de repartizare/planificare a activităților pe etape și delegarea responsabilitatilor către subordonați cu explicarea completă a îndatoririlor.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Modelarea, simularea, optimizarea și implementarea sistemelor mecatronice avansate.
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea arhitecturii unui sistem mecatronic avansat.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
C1. Sisteme inteligente pentru robotică și mecatronică - prezentare aspectele de inteligență artificială în robotică și mecatronică, cum ar fi învățarea automată, rețele neuronale și algoritmi genetici. Prezentare partea de programare cu Python și MATLAB/Simulink pentru dezvoltarea de aplicații în domeniu.	2	Videoproiector, tablă, discuții, Internet	
C2. Controlul în robotică și mecatronică - prezentare tehnici de control și modelare a roboților și sistemelor mecatronice, inclusiv aspecte de PID, control adaptiv și control robust. Prezentare simulări în MATLAB și cu roboți reali. Programarea robotilor colaborativi UR - Prezentarea robotilor colaborativi UR (Universal Robots) și pe învățarea limbajului de programare specific (URScript). Cursul acoperă atât aspecte teoretice, cât și practice, cum ar fi configurarea robotului, utilizarea diferitelor componente software și programarea de scenarii complexe.	2		
C3. Integrarea roboților colaborativi UR în linii de producție - Acest curs se concentrează pe integrarea roboților colaborativi UR în liniile de producție industriale. Cursul acoperă aspecte cum ar fi planificarea, configurarea și programarea robotului pentru a funcționa într-o linie de producție existentă. De asemenea, se va prezenta și despre siguranța colaborării între operatori și roboți într-un mediu industrial.	2		
C4. Sisteme integrate de senzori și actuatori - dezvoltarea sistemelor mecatronice și a roboților care utilizează senzori și actuatori integrați. Se va lucra cu Arduino și MATLAB. Robotică mobilă - Acest curs se concentrează pe dezvoltarea de sisteme robotice mobile și pe aspectele de localizare, navigare și cartografiere. Se va aborda partea de programare cu ROS (Robot Operating System) și	2		

MATLAB.			
C5. Modelarea și simularea sistemelor mecatronice - Acest curs se concentrează pe modelarea matematică și simularea sistemelor mecatronice, utilizând Matlab și Simulink/Simscape.	2		
C6. Proiectarea sistemelor mecatronice – Se prezintă proiectarea de sisteme mecatronice, de la stadiul de concept până la implementarea și testarea sistemului final. Se va aborda partea de programare cu Python și Matlab/Simulink.	2		
C7. Sisteme de control inteligent și aplicații - Acest curs se concentrează pe dezvoltarea de sisteme de control inteligent pentru roboți și sisteme mecatronice, cum ar fi rețelele neuronale, logica fuzzy și algoritmi genetici. Se va lucra cu simulări în MATLAB și cu roboți reali (FANUC).	2		
<b>Bibliografie</b> - www.universal-robots.com - www.mathworks.com - www.dspace.com - Bishop, R., H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2002. - Voicu M. (2002) Introducere în automatică. Ed. Polirom, București - Bălan, R. – Delphi. Aplicații în mecatronică. Editura Toderescu, Cluj, 2006, 400 pag. ISBN 973-7695-10-0 - Shetty D., Kolk R. (1997) Mechatronics System Design. PWS Publishing Company - Dorf, R., Bishop, R., Modern Control System, (1998) Addison Wesley Longman. Inc - Shinnars, S.(1998) Modern Control System Theory and Design, John Wiley & Sons, INC. - Terțico, M. ș.a. (1987) Identificarea asistată de calculator a sistemelor. Editura Tehnică - Călin, S. ș.a. (1988) Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale. Editura Tehnică. - *** SystemTechnik – Manual de utilizare - ***Festo- Closed Loop Hydraulics- Manual de utilizare - Jonathan Oxer, Hugh Blemings (2009), Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, ISBN-13: 978-1430224778 - Gordon McComb (2011), ROBOT BUILDER’S BONANZA, McGraw-Hill ISBN 9780071750363 - Joshua Noble (2009), Programming Interactivity, O’Reilly, A Designer’s Guide to Processing, Arduino, and Open Frameworks ISBN 978-0-596-15414-1			
8.2 Seminar / laborator / proiect		Metode de predare	Observații
L1. Învățarea automată, rețele neuronale și algoritmi genetici.	2	Tablă, videoproector, Internet Aplicații de laborator	
L2. Programarea robotilor colaborativi UR	2		
L3. Tehnici de control și modelare a roboților și sistemelor mecatronice. Realizare simulări în MATLAB și cu roboți reali.	2		
L4. Dezvoltarea sistemelor mecatronice și a roboților care utilizează senzori și actuatori integrați realizare practica cu Arduino și MATLAB.	2		
L5. Modelarea matematică și simularea sistemelor mecatronice, utilizând Matlab și Simulink/Simscape.	2		
L6.	2		
L7.	2		
<b>Bibliografie</b> - www.universal-robots.com - www.mathworks.com - www.dspace.com - Bishop, R., H., The Mechatronics Handbook, CRC Press, 2002. - Voicu M. (2002) Introducere în automatică. Ed. Polirom, București - Bălan, R. – Delphi. Aplicații în mecatronică. Editura Toderescu, Cluj, 2006, 400 pag. ISBN 973-7695-10-0			

- Shetty D., Kolk R. (1997) Mechatronics System Design. PWS Publishing Company
- Dorf, R., Bishop, R., Modern Control System, (1998) Addison Wesley Longman. Inc
- Shinnars, S.(1998) Modern Control System Theory and Design, John Wiley & Sons, INC.
- Terțișco, M. ș.a. (1987) Identificarea asistată de calculator a sistemelor. Editura Tehnică
- Călin, S. ș.a. (1988) Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale. Editura Tehnică.
- \*\*\* SystemTechnik – Manual de utilizare
- \*\*\*Festo- Closed Loop Hydraulics- Manual de utilizare
- Jonathan Oxer, Hugh Blemings (2009), Practical Arduino: Cool Projects for Open Source Hardware, ISBN-13: 978-1430224778
- Gordon McComb (2011), ROBOT BUILDER'S BONANZA, McGraw-Hill ISBN 9780071750363
- Joshua Noble (2009), Programming Interactivity, O'Reilly, A Designer's Guide to Processing, Arduino, and Open Frameworks ISBN 978-0-596-15414-1

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

Conținutul este actualizat conform dezvoltărilor din domeniu și cu necesitățile angajatorilor din domeniu.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examenul constă dintr-un test grilă (0.5 oră) subiect de sinteza (0.5 ora), probleme (1 ora);	Examen scris	50%
	Prezenta + ritmicitate	Verificare periodica	15%
10.5 Seminar/Laborator /Proiect	Soluții proiectare hardware/software	Evaluare proiect și teme de casă	35%
	Calitate documentare		
10.6 Standard minim de performanță:			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
23.05.2024	Curs	Conf.dr.ing. Sergiu-Dan STAN	
	Aplicații	Sef lucr.dr.ing. Alin PLESA	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Mecatronica si dinamica masinilor

Director Departament  
prof. dr. ing. Mircea BARA

\_\_\_\_31.05.2024\_\_\_\_\_

Data aprobării în Consiliul Facultății de Autovehicule Rutiere, Mecatronică si Mecanică

Decan  
prof. dr. ing. Nicolae FILIP

\_\_\_\_\_