

## PROGRAMA ANALITICĂ / FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea ”Ștefan cel Mare” Suceava
Facultatea	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Management
Departamentul	Mecanică și Tehnologii
Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Mecatronică / inginer

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME MECATRONICE - PROIECT				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titular aplicații	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	IV	Semestrul	II	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

### 3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	2	Curs	0	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	2
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	28	Curs	0	Seminar	0	Laborator	0	Proiect	28

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	0
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	0
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	0
II d) Tutoriat	0
III Examinări	0
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	0
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	28
Numărul de credite	1

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

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DF.O2.11 – Bazele sistemelor mecatronice</li> <li>• DID O4 14 - Electronică</li> <li>• DID O5 04 - Microcontrolere, Microprocesoare</li> <li>• DID O5 06 - Electronică digitală</li> <li>• DID O5 07 - Senzori și sisteme senzoriale</li> <li>• DID O6 12 - Electronică de putere</li> <li>• DID O6 14 - Dinamica sistemelor mecanice</li> </ul>
------------	---

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

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări animații specifice sistemelor mecatronice</li> </ul>	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nu este cazul</li> </ul>
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, notebook - 10 buc. Software specializat: Matlab, Labview, Ansys, Catia</li> </ul>
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• îndrumar de proiectare în format electronic, notebook - 10 buc. Software MathCad</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C4 Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor și componentelor sistemelor mecatronice C5 Proiectarea, realizarea și mentenanța subsistemelor de comanda electronica ale sistemelor mecatronice C6 Proiectare asistată, realizarea și mentenanța sistemelor mecatronice prin integrarea subsistemelor componente (mecanic, electronic, optic, informatic etc.)
-------------------------	--

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

Obiectivul general al disciplinei	Disciplina are ca obiectiv îmbinarea cunoștințele acumulate în mecatronică în vederea obținerii unor sisteme mecatronice și dezvoltarea de aplicații complexe interdisciplinare. Se studiază care sunt principalele categorii de sisteme mecatronice și cum se simulează sau realizează acestea. Cunoștințele dobândite pot fi aplicate în proiectarea sau exploatarea sistemelor mecatronice.
Obiective specifice	<p>• <b>PROIECT</b> <b>Cognitive</b> (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p><b>a. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definirea conceptului de sistem, clasificarea sistemelor mecatronice, domeniul de aplicare.</li> <li>- cunoașterea corectă a termenilor de specialitate axați pe elementele componente ale sistemelor mecatronice și înțelegerea rolului și modului de comandă a subsistemelor mecatronice;</li> <li>- înțelegerea schemelor logice, a celor secvențiale și a aplicațiilor senzoriale la sistemele mecatronice.</li> </ul> <p><b>b. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizarea unor inter-conexiuni între aplicațiile mecanice, electronice și software în vederea obținerii unui sistem mecatronic;</li> <li>- deprinderea studenților de a argumenta enunțurile prin predare interactivă cu exemplificări de sisteme mecatronice;</li> <li>- asigurarea capacității absolvenților de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în soluții funcționale noțiunile disciplinei studiate.</li> </ul> <p><b>Tehnice / profesionale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- înțelegerea etapelor de proiectare și conceperea unor subsisteme;</li> <li>- obișnuirea de a dezvolta capacități privind descrierea subsistemelor mecatronice, actuatorilor, senzorilor etc.;</li> <li>- dobândirea de abilități privind exploatarea sistemelor mecatronice și a capacității de a transpune în practică informațiile dobândite;</li> <li>- dezvoltarea unor abilități de cercetare și creativitate;</li> <li>- dezvoltarea capacității de interconectare a subsistemelor în vederea obținerii sistemelor mecatronice.</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Aplicații (Laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<b>TEMATICĂ PROIECT: SISTEM MECATRONIC DE PRINTARE 3D CU FIR DE PLASTIC</b>			
<b>ETAPA I. PROIECTARE MECANICĂ</b>			
1. Prezentare tematică proiect 2. Stabilirea lanțului cinematic 3. Proiectarea și calculul elementelor active		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> </ul>	Cunoașterea succesiunii logice a etapelor de lucru
4. Proiectarea și calculul elementelor de susținere și de reazem 5. Proiectarea și calculul elementelor de ghidare calculul cinematic		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> </ul>	Proiectare mecanică
6. Etapă de verificare parțială	2	Evaluarea cunoștințelor	
7. Calculul cinematic 8. Calculul transmisiei prin curele dințate 9. Proiectarea ansamblului mecanic		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> </ul>	Proiectare organologică
<b>ETAPA II. PROIECTAREA SISTEMULUI MECATRONIC DE CONTROL A DEPLASĂRII</b>			
10. Proiectarea sistemului de antrenare a capului termic		• videoproiector	Cunoașterea

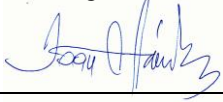
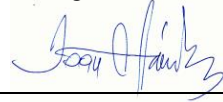
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> </ul>	sucesiunii logice a etapelor de lucru
11. Calculul motorului pas cu pas și al sistemului de antrenare a benzii <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculul reductorului cu roți cilindrice cu dinți înclinați</li> <li>▪ Calculul randamentului total preliminar al transmisiei</li> <li>▪ Calculul turației motorului</li> <li>▪ Proiectarea angrenajului cilindric cu dinți înclinați</li> <li>▪ Calculul arborilor de transmisie</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> <li>• metode standardizate calcul motoare pas cu pas</li> </ul>	Elemente de calcul și alegere a motoarelor pas cu pas
12. Etapă de verificare parțială	2	Evaluarea cunoștințelor	
<b>Etapa III. PROIECTAREA PĂRȚII DE COMANDĂ ȘI CONTROL A IMPRIMANTEI 3D</b>			
13. Proiectarea structurii sistemului cu microcontroler 14. Conectarea microcontrolerului la PC 15. Programul Marlin 16. Interfața PC – imprimantă 3D		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> <li>• metode standardizate microcontrolere</li> </ul>	Aplicații microcontrolere și senzori
17. Etapă de verificare parțială	2	Evaluarea cunoștințelor	
<b>Etapa IV. ADOPTAREA SOLUȚIEI FINALE</b>			
18. Dimensionarea carcasei 19. Descrierea elementelor componente și a soluției finale a sistemului mecatronic 20. Executare desen de ansamblu CATIA, AUTOCAD, INVENTOR 21. Simularea funcționării ansamblului		<ul style="list-style-type: none"> <li>• videoproiector</li> <li>• proiect în format electronic</li> <li>• softuri educaționale</li> <li>• metode standardizate proiectare</li> </ul>	Adoptare soluție de ansamblu sisteme mecatronice
<b>Etapa V. PREZENTAREA PROIECTULUI</b>			
22. Etapă de verificare finală	2	Evaluarea cunoștințelor și notare	
<b>Bibliografie</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bishop, R., Mechatronic system control, logic and data acquisition, CRC Press LLC, 1-755, 2008.</li> <li>2. Fijalkowski, B.T., Automotive Mechatronics: Operational and Practical Issues, Elsevier, 1-593, 2011.</li> <li>3. Gera, G.H., Introduction to mechatronics systems, Impulse, Vol. 1, 1-8, 2006.</li> <li>4. Isermann, R., Mechatronic systems – Innovative products with embedded control, IFAC, 1-17, 2005.</li> <li>5. Isermann, R., Modelling and Design Methodology for Mechatronic Systems, IEE/ASME Transactions on Mechatronics, Vol. 1, No.1, 16-28, 1996.</li> <li>6. Jablonski, R., Turkovsky, M., Szewczyk, R., Recent Advances in Mecatronics, Springer, 1-709, 2007.</li> <li>7. Kopacek, P., Mechatronic Systems, 1-83, IHRT Vienna University of Tehnology, 2004.</li> <li>8. Kreith, F., Opto-mechatronic systems handbook, CRC Press LLC, 1-636, 2003.</li> <li>9. Kutz, M., Mechanical Engineers' Handbook Third Edition - Instrumentation, Systems, Controls, and MEMS, John Wiley &amp; Sons, Inc., 1-877, 2006.</li> <li>10. Mihai, I., Sisteme mecatronice, Indrumar de laborator și proiectare – în curs de editare.</li> <li>11. Martínez-Alfaro H., Advances in Mechatronics, INTECH, 1-300, 2011.</li> <li>12. Milella, A., Donato Di Paola, A., Cicirelli, G., Mechatronic Systems, Applications, INTECH, 1-360, 2010.</li> <li>13. Peltz, G., Mechatronic systems, Modelling and simulation wit HDLs, Wiley &amp; Sons, Inc., 1-234, 2003.</li> <li>14. Rankers, A., Machine dynamics in mechatronic systems, Thesis, Philips Electronics, 1 – 212, 1997.</li> <li>15. Schlacher K., KUGI, A., Automatic control of mechatronic systems, Int. J. Appl. Math. Comput. Sci., Vol.11, No.1, 131-164, 2001.</li> <li>16. William B. Ribbens, Understanding Automotive Electronics - An Engineering Perspective, <i>Seventh edition</i>, Elsevier, 1 – 567, 2013.</li> </ol>			
<b>Bibliografie minimală</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihai, I., Sisteme mecatronice, Indrumar de laborator și proiectare</li> <li>2. Bishop, R., Mechatronic system control, logic and data acquisition, CRC Press LLC, 1-755, 2008.</li> <li>3. Kopacek, P., Mechatronic Systems, 1-83, IHRT Vienna University of Tehnology, 2004.</li> </ol>			

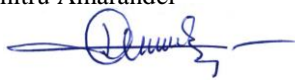
9. **Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

- Conținutul disciplinei pregătește înțelegerea și interpretarea fenomenelor în domeniu și specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de bază în mecanică organologică, mecatronică, senzori și sisteme senzoriale, programare, microcontrolere, electronică digitală și de putere.
- Studenții pot lucra ca specialiști în sisteme mecatronice la autovehicule, climatizare, medicină, biotehnologii cât și în producția de piese, subansamble, ansamble specifice mecatronicii.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Proiect	- prezență la activități de proiect	evaluare continuă	15%
	- expunerea în etapele de proiectare a cunoștințelor acumulate, într-o manieră logică	evaluare continuă	15%
	- modul de prezentare a proiectului	evaluare sumativă	20%
	- gradul de însușire și realizare a tematicii proiectului în soluții finale fiabile	evaluare sumativă – examinare orală	50%
Standard minim de performanță			
Standarde minime pentru nota 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>- predarea etapelor de proiect, și a calculelor efectuate corect;</li> <li>- tratarea a minim patru etape din proiect;</li> <li>- cunoașterea noțiunilor de proiectare, fără să poată să dezvolte în detaliu ;</li> <li>- prezență la activități;</li> </ul>			
Standarde minime pentru nota 10: <ul style="list-style-type: none"> <li>- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințele în sisteme mecatronice;</li> <li>- să poată analiza și explica funcționarea pe elemente componente și în ansamblu a sistemelor mecatronice;</li> <li>- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat;</li> <li>- să aibă capacitatea de a programa un microcontroler.</li> </ul>			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
21.09.2018	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI 

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
01.10.2018	Prof.dr.ing. Dumitru Amarandei 

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2018	Prof.dr.ing. Ilie Muscă 