

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	Inginerie economică în domeniul mecanic
Ciclul de studii	Masterat
Programul de studii/calificarea	Expertiză tehnică evaluare economică și management/ inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	DIAGNOZA SI CONTROLUL SISTEMELOR MECANICE				
Titularul activităților de curs	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Titularul activităților de seminar	Prof.univ.dr.ing. Ioan MIHAI				
Anul de studiu	I	Semestrul	I	Tipul de evaluare	Examen
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია 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	3	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	38
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	56
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	37
II d) Tutoriat	0
III Examinări	2
IV Alte activități:	0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	131
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	175
Numărul de credite	7

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Toleranțe și control dimensional • Controlul și măsurarea calității • Echipamente și tehnologii de fabricație • Tehnici experimentale • Modelare și simulare
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizare Matlab

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • calculator portabil, videoproiector, note de curs în format editat, prezentări simulări în Matlab Simulink 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • îndrumar de laborator, referate de laborator în format editat și în format electronic, standuri experimentale, laptopuri - 10 buc. Software specializat: ESI[tronic], Vag Com, SP107
	Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • nu este cazul

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C4 Exploatarea produselor, echipamentelor si sistemelor mecanice</p> <p>C4.2 Diagnosticarea, explicarea și interpretarea funcționalității echipamentelor și componentelor mecanice și identificarea unor soluții adecvate de exploatare în condiții ergonomice și de eficiență</p> <p>C4.3 Utilizarea principiilor și metodelor de baza pentru evaluarea funcționalității și mentenanța componentelor mecanice, structurilor, echipamentelor în condiții de asistență calificată</p> <p>C4.4 Evaluarea pe bază de argumente justificative coerente a calității, adaptabilității și limitărilor sistemelor de monitorizare și exploatare eficientă a structurilor și componentelor mecanice</p>
Competențe transversale	<p>CT3 Identificarea oportunităților de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru propria dezvoltare, a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată de calculator (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.</p>

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

Obiectivul general al disciplinei	<p><i>Diagnoza și controlul sistemele mecanice</i> permite masteranzilor să aprofundeze metodele ce permit diagnosticarea și controlul elementelor componente sau subansamblelor sistemelor mecanice folosind echipamente adecvate. La început cursul tratează teoretic problematica diagnosticării sistemelor mecanice apoi sunt studiate câteva studii de caz. Masteranzii vor dobândi competențe în utilizarea unor softuri de specialitate și a unor echipamente computerizate de diagnoza. În partea a doua a cursului sunt prezentate sistemele de măsurare ce permit controlul părților componente ale sistemelor mecanice. Studenții vor dobândi competențe ce le permit verificarea pe echipamente de control dedicate, a abaterilor dimensionale, a celor de formă sau a erorilor de funcționare pentru diferite sisteme mecanice.</p>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> - CURS/seminar <p>Cognitive (<i>cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei</i>)</p> <p>a. Cunoaștere și înțelegere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definirea conceptelor de diagnoză și control a sistemelor mecanice. - deprinderea masteranzilor de a cunoaște care sunt principalele procedee de diagnosticare a sistemelor mecanice - înțelegerea corectă a termenilor de specialitate și a tipologiei de diagnosticare - abilitatea de a analiza informațiile rezultate din diagnosticare, de a stabili concluziile și a întocmi raportul de diagnostic. - înțelegerea mecanismelor de control a sistemelor mecanice. <p>b. Explicare și interpretare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dobândirea de competențe privind instrumentele diagnosticului și demersul investigației - cunoașterea terminologiei în practica procesului de diagnosticare aprofundând noțiunile: metodă, demers, instrument - stabilirea unor conexiuni între calitatea elementelor ce intră în componența sistemelor mecanice și cea a subansamblelor - obișnuirea studenților privind argumentarea enunțurilor prin predare interactivă cu exemplificări ale noțiunilor predate - asigurarea capacității absolvenților de a analiza și sintetiza, de a generaliza, și în final de a concretiza în rapoarte de diagnoză sau studii de calitate investigațiile asupra sistemelor mecanice. <p>• Laborator</p> <p>Tehnice / profesionale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - efectuarea de activități practice în cadrul laboratorului, axate pe un caracter interpretativ-demonstrativ - obișnuirea masteranzilor de a dezvolta capacități în manevrarea echipamentelor de diagnoză sau control - dobândirea de abilități privind întocmirea unor rapoarte de diagnoză - capacitatea de a transpune în practică informațiile dobândite - dezvoltă unor abilități de simulare în Matlab Simulink a sistemelor de control a sistemelor mecanice - evaluarea calității sistemelor mecanice și a componentelor acestora prin compararea parametrilor ce derivă din proiectare cu cei obținuți prin simulare și experimental.

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. NECESITATEA DIAGNOZEI ȘI A CONTROLULUI SISTEMELOR MEANICE	2		Noțiuni introductive
1.1. Introducere			
1.2. Principii și metode de diagnoză a sistemelor mecanice	2	Resurse procedurale: • algoritimizare • problematizare, • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții	Înțelegere tematică curs
1.3. Sistemele clasice și avansate de control a sistemelor mecanice			
2. DIAGNOZA SISTEMELOR MECANICE			
2.1. Metode și metodologii de diagnosticare	2		Teoria diagnosticării
2.2. Locul diagnosticării în management. Tipologia studiilor de diagnosticare			
2.3. Procedee de diagnosticare a calității sistemelor mecanice			
2.4. Terminologie practică în diagnosticare: metodă, demers, instrument	2		Terminologie și analiza informațiilor
2.5. Instrumentele diagnosticului și demersul investigației			
2.6. Analiza informațiilor rezultate din diagnosticare, concluziile și raportul de diagnostic. Calitatea informației			
2.7. Tehnici de optimizare a procesului decizional			
3. DETECTAREA DEFECTELOR ÎN SISTEMELE DINAMICE	2	Resurse procedurale: • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții	Practica diagnozei sistemelor mecanice
3.1. Conceptul defecțiune în cadrul sistemelor mecanice			
3.2. Metode de detectare și diagnoză a defectelor			
3.3. Metode analitice utilizate în detectarea și localizarea defectelor sistemelor dinamice			
3.4. Analiza sistemelor mecanice care au elemente de execuție defecte	2		
3.5. Studii de caz privind diagnoza defectelor la:			
3.5.1. instalațiile industriale			
3.5.2. sistemele autovehiculelor			
3.5.3. sistemele hidraulice adaptive			
3.5.4. sistemele mecatronice			
3.5.5. alte sisteme mecanice			
4. SISTEME DE CONTROL MECANIC	2		Teoria sistemelor
4.1. Structura unui sistem de control mecanic			
4.2. Aproximarea proceselor liniare	2		Analiza în frecvență
4.3. Reprezentarea proceselor în domeniile t, s sau z			
4.4. Aplicații ale sistemelor de control la sistemele mecanice	2	Resurse materiale: • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale	Aplicații controlere PI, PD și PID
4.4.1. Controlere: tipuri, performanțe și stabilitate			
4.4.2. Metoda Fuzzy aplicată sistemelor mecanice			
5. CONTROLUL MACRO, MICRO SAU NANOSCOPIC AL COMPONENTELOR SISTEMELOR MECANICE	2		Controlul macroscopic al sistemelor mecanice
5.1. Definirea metodelor de analiză macro, micro sau nanoscopice			
5.2. Metode de control macroscopic a suprafețelor			
5.3. Controlul microscopic al suprafețelor componente ale sistemelor mecanice	2	Resurse procedurale: • algoritimizare, • problematizare • studii de caz • brainstorming • explicații fenomenologice • lucru frontal cu studenții	Noțiuni de microscopie
5.3.1. Microscopia Roentgen			
5.3.2. Metoda Lang			
5.3.3. Metoda Borrmann	2		Microscopie electronică
5.3.4. Microscopia electronica			
5.4. Controlul nanometric al suprafețelor			
6. METODE DE CONTROLUL IN DOMENIUL CONSTRUCȚIILOR SUDATE ȘI NESUDATE	2		Bazele analizei și controlului
6.1. Obiectivele și etapele analizei			
6.2. Descrierea etapelor de control			

6.3. Controlul nedistructiv 6.4. Controlul prin metodele mecanicii ruperii 6.5. Utilizarea spectrometriei în controlul sistemelor mecanice	2	Resurse materiale: • videoproiector • cursuri în format electronic • animații video • softuri educaționale	Studii de caz
--	---	---	---------------

Bibliografie CURS

1. **Mihai, I.**, *Diagnoza si controlul sistemelor mecanice, Note de curs*, format electronic, 2016, 186 pag. http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
2. **Mihai, I.**, *Diagnoza si controlul sistemelor mecanice, Îndrumar de laborator*, format electronic, 2016, 116 pag. http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
3. **Pater, S., Mitran, T.**, *Diagnosticarea sistemelor tehnice*, Editura Universității din Oradea, 187 pg., 2006.
4. **Goanță, V., Palihovici, V.**, *Expertize Tehnice si Evaluari in Ingineria Mecanică*, Curs master, Universitatea Tehnică Gh. Asachi, Iasi, Ed. Tehnopress Iași 164 pg., 2006, format electronic. <http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2>
5. **Goanță, V.**, *Expertize Tehnice si Evaluari in Ingineria Mecanică*, Îndrumar laborator master, Universitatea Tehnică Gh. Asachi, Iasi, 153 pg., 2014, format electronic, <http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2>
6. **Bechhoefer, E., Mayhew, E.**, *Mechanical Diagnostics System Engineering in IMD hums*, IEEEAC paper #1068, Version 2, Updated Dec 20, 2005.
7. *Monitorizare si diagnoza in sisteme electromecanice, curs format electronic*, Universitatea Tehnică Cluj Napoca, 48 pg. 2010. http://memm.utcluj.ro/materiale_didactice/sist_em1/pps/cursSEM12.pdf
8. **Fagarasan, I.**, *Diagnoza sistemelor tehnice, curs în format electronic*, Master Automatica si Informatica Industriala, Facultatea de Automatica si Calculatoare, Universitatea POLITEHNICA București, 25 pg., 2010. <http://www.shiva.pub.ro/PDF/Diagnoza/curs1-DPT.pdf>
<http://www.shiva.pub.ro/PDF/Diagnoza/curs7-DPT.pdf>
9. **Plăcintaru, A.**, *Sisteme Industriale Moderne Tehnologii Educaționale*, curs în format electronic, 253 pg., 2015. https://www.academia.edu/9998013/A4_-_Controlul_sistemelor_industriale_II_A5_-_Tehnologii_industriale
10. **Pozna, C.**, *Simularea controlului sistemelor electromecanice cu ajutorul softurilor MATLAB-ADAMS*, Simpozionul Proiectarea Asistată de Calculator PRASIC' 02 Vol. III – Design de Produs 7-8 Noiembrie Brașov, România, 6 pg., 2002. <http://www.rrv.ro/adept/prasic/work/design/d54.pdf>
11. **Henning, S., Paasch, R.**, *Diagnostic analysis for mechanical systems*, Proceedings of DETC'00, ASME 2000 Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference Baltimore, Maryland, September 10-13, 9 pg., 2000.
12. **Kreider, F. J., Curtiss, S. P., Sheridan, B. T., Huang, H. S., Nelson, M. R.**, *Mecanical System Controls, Mechanical Engineering Handbook*, Ed. Frank Kreith Boca Raton: CRC Press LLC, 58 pg., 1999.

Bibliografie minimală CURS

1. **Mihai, I.**, *Diagnoza si controlul sistemelor mecanice, Note de curs*, format electronic, 2016, 186 pag. http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1
2. **Goanță, V., Palihovici, V.**, *Expertize Tehnice si Evaluari in Ingineria Mecanică*, Curs master, Universitatea Tehnică Gh. Asachi, Iasi, Ed. Tehnopress Iași 164 pg., 2006, format electronic. <http://www.mectuiasi.ro/index.php/studenti/download-descarca2>

Aplicații (Seminar/laborator/proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
LISTA LUCRĂRILOR DE LABORATOR			
1. Protecția muncii. Prezentarea tematicii laboratorului. Prezentarea echipamentelor de diagnoză și control (Bosch, Ross Tech, Scanere 3D etc.) și a softurilor aferente.	2	Lucrări practice Metode experimentale	Lucrul cu soft specializat
2. <i>Diagnoza sistemelor mecanice ale unui autovehicul folosind echipamentul Bosch KTS 540 și software ESI[tronic].</i>	2		Determinări experimentale
3. <i>Diagnosticare defectelor unor suprafețe prin profilometrie laser și analiza informațiilor rezultate utilizând echipamentul μScan focus.</i>	2		Determinări experimentale
4. <i>Diagnosticarea erorilor parametrilor sistemelor mecanice folosind multiplexorul Ross Tech.</i>	2		Determinări experimentale

5. Utilizarea Matlab Simulink pentru realizarea unui sistem de control cu feedback: Controlul procesului de feed-back, exemplu de controlere PI, PD și PID, aprecierea timpului de întârziere, analiza sensibilității și discretizării.	2		Realizarea de simulări în Matlab
6. Simularea controlului unui sistem magneto-reologic în Matlab Simulink, analiza răspunsului în timp și în frecvență.	2		Efectuarea de calcule complexe
7. Controlul experimental al deplasărilor și accelerațiilor unui amortizor magneto-reologic.	2		Determinări experimentale
Bibliografie laborator			
1. Mihai, I., <i>Diagnoza și controlul sistemelor mecanice, Îndrumar de laborator</i> , format electronic, 2016, 116 pag. http://www.fim.usv.ro/nou/catedra_componenta.php/id/1			

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 domeniul și specialitate, utilizând cunoștințele fundamentale de control a sistemelor mecanice și de diagnosticare a acestora.
- După absolvire masteranzii pot lucra ca specialiști în expertize tehnice, evaluare economică, controlul calității sistemelor mecanice, diagnoza echipamentelor în producția de piese, subansamble, ansamble specifice domeniului mecanic.

10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
I. Examen	Gradului de însușire a tematicii subiectelor aferente biletului de examen	evaluare sumativă – examinare orală	60%
II. Evaluarea activității pe parcurs	Teste, implicare în activitățile practice, prezență, rezultate referate, evaluare cunoștințe pe parcurs	Evaluare continuă și sumativă	40% după cum urmează:
Curs	- teste pe parcursul semestrului - prezență la activități de predare	evaluare continuă	10% 5%
Laborator	- modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator - modul de susținere a unei teme de laborator de justificare și interpretare a rezultatelor obținute	evaluare continuă evaluare sumativă	15% 10%

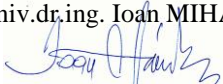
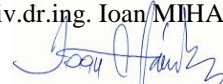
Standard minim de performanță


Standarde minime pentru nota 5:

- predarea referatelor de laborator, cu rezultatele determinărilor și calculele efectuate corect;
- tratarea a minim două subiecte din cele trei ale biletului de examen;
- cunoașterea noțiunilor fundamentale pentru cel de-al treilea subiect, fără să poată să dezvolte în detaliu ;
- prezență minimală la activitățile ne-obligatorii;

Standarde minime pentru nota 10:

- abilități, cunoștințe certe și profund argumentate privind cunoștințe de diagnoză și control a sistemelor mecanice;
- să poată analiza și explica tipologia de control și diagnoză;
- să dovedească un mod personal de abordare și interpretare a cunoștințelor care necesită un studiu mai aprofundat.

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
24.09.2018	Prof.dr.ing. Dumitru Amarandei 

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
24.09.2018	Prof.dr.ing. Ilie Muscă 