

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024/2025

Decan,
Conf.univ.dr.ing. Gelu IANUȘ

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	MECANICA
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanica, Mecatronica si Robotica
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si Robotica
1.5 Ciclu de studii ¹	Licenta
1.6 Programul de studii	Mecatronica

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei	Dinamica sistemelor mecatronice <i>Dynamics of Mechatronic Systems</i>						
2.1.2 Codul disciplinei	MCT 406 DI.DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Emil Budescu						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Conf.univ.dr.ing. Emil Budescu						
2.4 Anul de studii ²	4	2.5 Semestrul ³	7	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DD

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

6. Timpul total estimat în activitățile învățate (ore pe săptămână)									
3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. 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 și portofolii									16
Tutoriat ⁸									5
Examinări ⁹									3
Alte activități:									0
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	54								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	96								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	Mecanica I (MTC.102. DI. DID), Mecanica II (MTC.108. DI. DID), Mecanisme (MTC.203. DI. DD)
4.2 de competențe	Matematici speciale (MTC 201 DI.OF), Proiectare asistata de calculator (MTC 210,DI. DD)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	● Sala dotata cu tabla și videoproiector
---	--

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	● Sala dotată cu tablă, standuri experimentale
--	--

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	- Cursul își propune ca studenții să dobândească cunoștințe privind analiza dinamică, directă și inversă, ale sistemelor mecatronice, folosind metodele adecvate ale analizei dinamice vectoriale sau analitice. - Studenții vor dobândi, de asemenea, cunoștințe privind modul în care se analizează o structură mecatronică și modul de evaluare a performanțelor dinamice ale unui astfel de sistem mecanic.
6.2 Obiective specifice	- Informarea privind conceptele fundamentale ale dinamicii sistemelor mecanice spațiale, specifice mecatronicii. - Prezentarea conceptelor matematice, de tip funcție Laplace, aplicabile analizei componentelor dinamice de mișcare sau „ieșire” funcție de cele perturbatoare sau „intrare” ale unui sistem mecanic. - Prezentarea principiilor de apreciere a funcționalității dinamice a unui sistem mecatronic.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	- Cunoașterea conceptelor fundamentale ale dinamicii sistemelor mecanice și mecatronice. - Înțelegerea funcțiilor de intrare și ieșire ale sistemelor mecatronice și a comportamentului dinamic al acestora. - Familiarizarea cu modele dinamice și ecuații de mișcare (Newton, Lagrange, Hamilton) aplicabile sistemelor mecatronice. - Asimilarea teoremelor fundamentale ale dinamicii (impuls, moment cinetic, energie etc.) și a principiilor mecatronicii analitice. - Însușirea noțiunilor de echilibrare statică și dinamică, precum și a metodelor de evaluare a performanțelor dinamice ale sistemelor.
Aptitudini	- Aplicarea metodelor analitice și vectoriale pentru analiza directă și inversă a mișcării sistemelor mecatronice. - Modelarea dinamică a componentelor mecanice și a sistemelor cu un grad de libertate. - Utilizarea funcției Laplace și a altor instrumente matematice în descrierea comportamentului dinamic al sistemelor. - Rezolvarea ecuațiilor de mișcare și interpretarea rezultatelor obținute în contexte practice și experimentale. - Diagnosticarea comportamentului dinamic pe baza analizelor teoretice și a experimentelor de laborator.
Responsabilitate și autonomie	- Îndeplinirea sarcinilor profesionale prin identificarea clară a obiectivelor, a resurselor disponibile și a condițiilor de finalizare. - Asumarea responsabilităților în cadrul echipelor pluridisciplinare, prin colaborare și gestionarea de roluri diverse. - Conștientizarea nevoii de învățare continuă și utilizarea eficientă a resurselor și metodelor moderne de formare profesională. - Dezvoltarea unei autonomii cognitive în aplicarea și evaluarea cunoștințelor dobândite în contexte tehnico-ingenieresti complexe.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵ (28 ore)	Metode de predare ¹⁶	Observații
1. Introducere Funcțiile perturbatoare și de mișcare ale unui sistem mecanic. Caracteristicile dinamice inerțiale ale corpurilor, componentele cinetice în mișcarea unui corp, tipuri de analiza dinamică. Metode de analiza dinamică.		4 ore
2. Modelarea dinamică a sistemelor mecanice Modele dinamice, caracteristici dinamice de reducere (masă redusă, moment de inerție masiv redus, forță redusă, moment redus), avantaje ale folosirii modelelor dinamice, ecuații de mișcare, rezolvarea ecuațiilor de mișcare.	Prelegere clasică. Expunere cu videoproiector. Discuții.	6 ore
3. Teoreme fundamentale ale dinamicii Teorema impulsului, teorema momentului cinetic, teorema torsiunii impulsului, teorema energiei, cu aplicații la diverse scheme structurale de sisteme		6 ore

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁶ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

meatronice. Metode vectoriale sau matriciale de exprimare a caracteristicilor dinamice corespunzatoare.		8 ore
4. Ecuatiile dinamice ale lui Newton și ecuațiile dinamicii analitice (Lagrange, Hamilton) aplicate sistemelor mecatronice Analiza dinamica directa și inversa, folosind ecuațiile lui Newton, aplicata unor scheme structurale de sisteme mecatronice; Prezentarea principiilor mecanicii analitice (deplasare virtuala, lucrul mecanic virtual), coordonatele generalizate, forta și momentul generalizat, ecuațiile mecanicii analitice, cu aplicatii la sistemele mecanice. 5. Echilibrarea sistemelor mecanice. Evaluarea performantei dinamice a unui sistem mecatronic Echilibrarea statica și dinamica. Parametrii de evaluare a performantei dinamice.		4 ore

Bibliografie curs:

1. Oprișan, C., Doroftei, I., Popovici, A., Moldovanu, G., Introducere in cinematica si dinamica robotilor si manipuloarelor, Ed. CERMI, Iași, 1998.
2. Patrașcu Pana, D., Stoian, V., Receanu, Cr., Dinamica sistemelor mecatronice. Teorie și aplicatii, Editura Universitaria, Craiova, 2016, ISBN 978-606-14-1092-7.
3. Berian, S, Matie, V., Transdisciplinaritate și mecatronica, Editura Curtea Veche, 2011, ISBN 978-606-588-199-0.
4. Awrejcewicz, J., Lewandowski, D., Olejnik, P., Dynamics of Mechatronics (Modeling, Simulation, Control, Optimization and Experimental Investigations), World Scientific (Wspc), Singapore, 2016, ISBN 978-981-3146-55-6.

8.2b Laborator (14 ore)	Metode de predare ¹⁷	Observații
1. Determinarea experimentală și analitică a momentului de inerție masiv axial a unei componente al unui sistem mecanic mecatronic. 2. Modelarea dinamica și rezolvarea ecuației de mișcare pentru o situație data a unui sistem mecanic mecatronic cu un grad de libertate. 3. Teorema impulsului aplicata unui sistem mecanic mecatronic. 4. Teorema energiei cinetice aplicata unui sistem mecanic mecatronic. 5. Metoda lucrului mecanic virtual la un sistem mecanic mecatronic. 6. Modelare dinamica a unui sistem mecanic mecatronic folosind ecuațiile lui Lagrange de speta a doua.	Lucrare experimentală și teoretică. Discutii. Aplicații teoretice. Discutii.	4 ore (lucrarea 1) 10 ore (aplicațiile 2, 3, 4, 5, 6)
Bibliografie aplicații (proiect): 1. Oprișan, C., Doroftei, I., Popovici, A., Moldovanu, G., Introducere in cinematica si dinamica robotilor si manipuloarelor, Ed. CERMI, Iași, 1998. 2. Patrașcu Pana, D., Stoian, V., Receanu, Cr., Dinamica sistemelor mecatronice. Teorie și aplicatii, Editura Universitaria, Craiova, 2016, ISBN 978-606-14-1092-7. 3. Mangeron, D., Irimiciuc, N., Mecanica rigidelor cu aplicatii in inginerie, vol I-III, Editura Tehnica, Bucuresti, 1978-1981. 4. Vlase, S. , Mecanica. Dinamica, Editura Infomarket, Brasov, 2005.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului¹⁸

Continutul disciplinei este coroborat cu necesitățile angajatorilor din domeniile: electromecanica, echipamente industriale, mecatronica și robotica.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen / Colocviu	● Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ¹⁹ :	%	50 % (minim 5)
		Teme de casă:	%	
		Alte activități ²⁰ :	%	
		Evaluare finală:		
10.4c Laborator	● Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice;	● Chestionar scris ● Răspuns oral ● Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)		50 % (minim 5)

¹⁷ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

¹⁸ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

¹⁹ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁰ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

	evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	● Demonstrație practică	
10.5 Standard minim de performanță ²¹			

Data completării,
10.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Conf.dr.ing. Emil Budescu

Semnătura titularului de aplicații,
Conf.dr.ing. Emil Budescu

Data avizării în departament,
12.09.2024

Director departament,
Prof.univ.dr.ing. Ioan DOROFTEI

²¹ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.