

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2024-2025

Decan,
Conf.dr.ing. Ianuș Gelu

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Mecanică
1.3 Departamentul	Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică
1.4 Domeniul de studii	MECATRONICĂ ȘI ROBOTICĂ
1.5 Ciclul de studii ¹	Licență, zi
1.6 Programul de studii	MECATRONICĂ

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei / Cod	Mecanică 2 Theoretical Mechanics 2						
2.1.2. Cod disciplină	MT.C.108.DLDD						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Daniel CONDURACHE						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Ș. L. dr. ing. Ana-Maria DAVID						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DID

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	1	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	14	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									9
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									8
Tutoriat ⁸									12
Examinări ⁹									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	44								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	100								
3.9 Numărul de credite	4								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	• Analiza matematică, • Algebră vectorială, • Geometrie analitică și diferențială, • Ecuații diferențiale.
4.2 de competențe	• Deprinderi de calcul și operare cu noțiuni geometrice și algebrice simple, • Abilități de a utiliza gândirea logică și a rezolva probleme.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• Sală dotată cu tablă

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

6.1 Obiectivul general al disciplinei	• Mecanica face parte din grupul de discipline fundamentale care asigură pregătirea de bază a inginerului mecanic. Cursul de mecanică utilizează cunoștințele de matematici superioare și fizică, urmărind însușirea noțiunilor fundamentale și a principiilor care guvernează mișcarea mecanică a sistemelor de corpuri. Cunoștințele de mecanică sunt utilizate în cadrul cursurilor de Rezistența materialelor, Mecanisme, Organe de mașini, Vibrații mecanice, precum și la cursurile de specialitate privind dinamica, calculul și construcția de mașini și utilaje.
6.2 Obiective specifice	Curs: - Noțiuni privind teoria vectorilor alunecători; - Centre de masă; - Statica rigidului; - Statica sistemelor mecanice; - Cinematica punctului.

	- Cinematica rigidului (mișcarea generală, mișcarea de translație, de rotație în jurul unei axe fixe, mișcare plan-paralelă). - Dinamica rigidului (mișcarea generală, mișcarea de translație, de rotație în jurul unei axe fixe, mișcare plan-paralelă). - Cinematica și dinamica sistemelor de rigide. Seminar: - Probleme din toate capitolele prezentate la curs. Laborator: - Studiul reducerii sistemelor de forțe coplanare; - Studiul experimental al solicitărilor de frecare; - Studiul experimental al elementelor elastice; - Cinematica punctului material (standul cu perna de aer); - Cinematica unor cazuri particulare de mișcări ale rigidului (translația circulară, mișcarea plan-paralelă); - Metode de determinare experimentală a momentelor de inerție axiale ale rigidelor; - Dinamica punctului material (mișcarea pe plan înclinat, de pendul și liberă în aer). - Dinamica unor cazuri particulare de mișcări ale rigidului (mișcarea de translație, mișcarea de rotație a unei plăci în jurul unei axe fixe cu rezistența mediului)
--	---

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Cunoaște conceptele fundamentale privind dinamica rigidului și sistemelor de rigide: momente de inerție, impuls, energie, ecuații de mișcare. Înțelege principiile teoretice care guvernează mișcarea corpurilor rigide în regim de translație, rotație sau mișcare plan-paralelă. Cunoaște ecuațiile de echilibru dinamic și teoremele fundamentale în dinamica sistemelor mecanice. Înțelege metodele de reducere a sistemelor de forțe și rolul solicitărilor mecanice în comportamentul structurilor.
Aptitudini	Este capabil să aplice ecuațiile de mișcare pentru corpuri rigide și sisteme mecanice în contexte ingineresti. Analizează mișcarea punctului material și a rigidului utilizând modele matematice relevante pentru sisteme mecatronice. Rezolvă probleme ingineresti care implică forțe, momente, mișcări și interacțiuni dinamice complexe.
Responsabilitate și autonomie	Este capabil să documenteze și să explice comportamentul dinamic al sistemelor analizate. Demonstrează autonomie în utilizarea modelelor teoretice și a instrumentelor experimentale în rezolvarea aplicațiilor. Evaluează critic ipotezele de calcul și propune soluții ingineresti pentru optimizarea comportamentului mecanic al sistemelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁵	Metode de predare ¹⁶	Observații
I. INTRODUCERE	Prelegere clasică.	2 ore
II. DINAMICA RIGIDULUI Momentele de inerție mecanice și momente de inerție geometrice. Variația momentelor de inerție mecanice la translația axelor. Variația momentelor de inerție geometrice la translația și rotația axelor. Impulsul, momentul cinetic și energia cinetică a unui solid rigid. Principii fundamentale. Clasificarea forțelor (forțe active, forțe de legătură, forța de rezistență a mediului, rezistența de amortizare a elementelor elastice, forțe de inerție). Puterea mecanică și lucrul mecanic. Teorema momentului cinetic în raport cu polul legat de rigid. Forme ale teoremei energiei. Ecuațiile dinamicii rigidului. Dinamica mișcărilor particulare ale solidului rigid (mișcarea de translație, de rotație în jurul unei axe fixe și pendulul fizic, mișcarea plan-paralelă).	Prelegere clasică.	3 ore 3 ore 3 ore 3 ore 3 ore
III. MECANICA SISTEMELOR DE RIGIDE Legături, ecuații de legătură și ecuațiile de transmisie a mișcării. Stabilirea parametrilor de poziție independenți ai unui sistem mecanic. Caracteristici inerțiale, cinetice și dinamice pentru un sistem material. Teoreme fundamentale în dinamica sistemelor mecanice. Ecuațiile de echilibru dinamic ale lui d'Alembert.	Prelegere clasică.	2 ore 2 ore 2 ore 2 ore 3 ore
Bibliografie curs:		

1. Condurache, D., Matcovschi M. H., <i>Fundamentele matematice ale mecanicii roboților</i>, www.ac.tuiasi.ro/ro/library/Fdm_Mec_Rob/index.html, 2000. 2. Condurache D., Burlacu A., <i>Recovering Dual Euler Parameters from Feature-Based Representation of Motion</i>, Advances in Robot Kinematics, Jadran Lenarcic and Ousama Khatib (Eds), pp.295-305, Springer International, 2014, ISBN: 978-3-319-06697. 3. Condurache D., <i>Spacecraft Relative Orbital Motion</i>, Advances in Spacecraft Systems and Orbit Determination, Dr. Rushi Ghadawala (Ed.), Intech, 2012, ISBN: 978-953-51-0380-6. 4. Condurache D., <i>Capitole speciale de mecanică teoretică. Vectori. Reprezentări simbolice matriciale</i>, ISBN 973-9476-22-8, Polirom, 2010, 455 pag. 5. Condurache D., <i>A New General investigation of the Kinematics of the Rigid Bodies</i>, ISBN 973-9476-21-X, Polirom, Iași, 2000, 202 pag. 6. Condurache D., <i>Reprezentări simbolice. Aplicații în teoria semnalelor și studiul sistemelor dinamice</i>, ISBN 973-97101-8-2, Nord-Est, Iași, 1996, 218 pag. 7. Irniciuc N., 1997, <i>Mecanica rigidului</i>, Ed. Periscop, Iași. 8. Irniciuc N., 1998, <i>Mecanica sistemelor de rigiditate</i>, Ed. Cermin, Iași.		
8.2a Seminar	Metode de predare ¹⁷	Observații
I. DINAMICA RIGIDULUI Determinarea momentelor de inerție mecanice și momente de inerție geometrice la diverse corpuri. Variația momentelor de inerție mecanice la translația axelor. Variația momentelor de inerție geometrice la translația și rotația axelor. Determinarea impulsului, a momentului cinetic și a energiei cinetice a unui solid rigid care efectuează diverse mișcări. Aplicații ale teoremelor fundamentale. Dinamica mișcărilor particulare ale solidului rigid (mișcarea de translație, de rotație în jurul unei axe fixe și pendulul fizic, mișcarea plan-paralelă).	Prelegere clasică.	7 ore
II. MECANICA SISTEMELOR DE RIGIDE Legături, ecuații de legătură și ecuațiile de transmisie a mișcării. Stabilirea parametrilor de poziție independenți ai unui sistem mecanic. Aplicații ale teoremelor fundamentale în dinamica sistemelor mecanice. Ecuațiile de echilibru dinamic ale lui d'Alembert.	Prelegere clasică.	7 ore
8.2b Laborator	Metode de predare ¹⁸	Observații
Lucrarea 1 Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor și a aparatelor.	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 2 Studiul reducerii sistemelor de forțe coplanare.	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 3 Studiul experimental al solicitărilor de frecare. Studiul experimental al elementelor elastice.	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 4 Cinematica punctului material (standul cu perna de aer). Cinematica unor cazuri particulare de mișcări ale rigidului (translația circulară, mișcarea plan-paralelă).	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 5 Metode de determinare experimentală a momentelor de inerție axiale ale rigidelor.	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 6 Dinamica punctului material (mișcarea pe plan înclinat, de pendul și liberă în aer). Dinamica unor cazuri particulare de mișcări ale rigidului (mișcarea de translație, mișcarea de rotație a unei plăci în jurul unei axe fixe cu rezistența mediului).	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
Lucrarea 7 Recuperări. Încheierea situației.	Prelegere clasică. Discuții.	2 ore
8.2c Proiect	Metode de predare ¹⁹	Observații
Nu este cazul		
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. Rusu, E., Condurache D., <i>Culegere de probleme de mecanică și aplicații în proiectare de utilaj textil</i>, Editura Universității Tehnice "Gheorghe Asachi", Iași, 1994. 2. Condurache D., <i>Capitole speciale de mecanică teoretică. Vectori. Reprezentări simbolice matriciale</i>, ISBN 973-9476-22-8, Polirom, 2010, 455 pag. 3. Condurache D., Burlacu A., <i>Recovering Dual Euler Parameters from Feature-Based Representation of Motion</i>, Advances in Robot Kinematics, Jadran Lenarcic and Ousama Khatib (Eds), pp.295-305, Springer International, 2014, ISBN: 978-3-319-06697 4. Ibănescu I. și alții, 2001, <i>ÎNDRUMAR DE LABORATOR LA MECANICĂ</i>, Univ. Tehnică "Gh. Asachi" Iași.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²⁰

• Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din țară ca și subiecte abordate. Având în vedere numărul redus de ore în comparație cu alte centre universitare, dezvoltarea unor subiecte este mai redusă.
--

10. Evaluare

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 ²¹ : 1	20%	70% (minim 5)
		Teme de casă: 1	20%	
		Alte activități ²² :	-	
		Evaluare finală: probă scrisă • între 1-3 probleme și între 0-5 subiecte teorie, în funcție de rezultatele obținute la teste.	60% (minim 5)	
10.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Activitatea la seminar (rezolvarea de probleme la tablă)		20% (minim 5)
10.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	• Răspuns oral • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică		10% (minim 5)
10.4d Proiect				-
10.5 Standard minim de performanță ²³				
Definirea și utilizarea noțiunilor de Mecanică necesare domeniului ingineriei mecanice. Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei probleme simple.				

Data completării,
04.09.2024

Semnătura titularului de curs,
Prof.dr.ing. Daniel CONDURACHE

Semnătura titularului de aplicații,
Ș.L.dr.ing. Ana-Maria DAVID

Data avizării în departament,
12.09.2024

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

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 alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

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

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)

¹⁷ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

¹⁸ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

¹⁹ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²⁰ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²¹ Se vor preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²² Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²³ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.