



Facultatea Știință și Ingineria Materialelor

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Procesarea materialelor metalice și ingineria mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Ingineria Procesării Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	MECANICĂ MECHANICS						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Constantin POPA						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Ș.l. dr. ing. Constantin POPA						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie ¹
2.8 Tipul disciplinei	DF ²		2.9 Codul disciplinei	10.D.02O.002			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					8
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					6
Pregătire seminar/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutorat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					4
3.7 Total ore studiu individual	28				
3.8 Total ore pe semestru	75 ³				
3.9 Numărul de credite	3 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Analiză matematică, algebră liniară, geometrie analitică și ecuații diferențiale, fizică, matematici speciale
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe de: statică, cinematică și

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



Facultatea Știință și Ingineria Materialelor

5.1 Curs	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer. Prelegere interactivă la tablă; demonstrații; discuții; explicații sau folosind laptopul
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	- Scurtă recapitulare a cunoștințelor de la curs (fizic în sala de seminar sau online pe Microsoft Teams dacă este cazul) - Discuții și rezolvări de probleme. Culegere de probleme printată (fizic în sala de seminar sau online pe Microsoft Teams dacă este cazul) - De asemenea se vor rezolva, fizic sau online, probleme și din alte culegeri de probleme.
dinamică	

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

6. Obiectiv general

- Cursul urmărește transmiterea unor cunoștințe solide de mecanica sistemelor de puncte materiale și a rigidului, adaptate învățământului tehnic ingineresc, în vederea aplicării lor la problemele tehnice reale și actuale;
- Crearea unui sistem logic de analiză a situației concrete întâlnite, identificarea situației cu teoremele sau principiile adecvate, modelarea matematică corespunzătoare;
- Cursul își propune deprinderea unui limbaj tehnic comun, standardizat și riguros, indispensabil pentru comunicarea în cadrul echipelor ingineresti multidisciplinare;
- Se vor prezenta și aprofunda metode și principii mecanice de bază, teoreme fundamentale ce pot fi aplicate atât corpurilor cât și sistemelor de corpuri;
- Cunoașterea, învățarea și înțelegerea noțiunilor de reducerea sistemelor de forțe oarecare și particulare aplicate solidului rigid, centre de greutate (masă), statica punctului material, a solidului rigid, cinematica punctului material și a solidului rigid.
- Dezvoltarea creativității.

7. Rezultatele învățării

Cuno	- Cunoștințe de bază (teorii, metode, tehnici) de mecanică ; - Fixarea și interpretarea textelor, datelor, problemelor și rezultatelor din domeniul Mecanicii; - Cunoștințe și abilități de a produce și executa un plan de cercetare în domeniul Mecanicii, de a utiliza, justifica și a ierarhiza modelele necesare pentru o anumită temă de cercetare sau de proiectare (de a face trecerea de la modele generale cum sunt cele matematice la sistemele reale). - Dezvoltarea capacităților de analiză și sinteză privind identificarea tipurilor de probleme și metodele de rezolvare corespunzătoare; Dobândirea unei gândiri metodice capabile de a realiza conexiuni logice între cunoștințele predate și aplicațiile practice.
------	---



Aptitudini	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea abc. • Lucrează productiv în echipă. • Elaborează un text științific. • Verifică experimental soluții identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Analizează și compară abc. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. • Formulează concluzii la experimentele realizate. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
Responsabilitate	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. • Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și



Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Introducere: Obiectul mecanicii, Noțiuni fundamentale, Modele în mecanica clasică, Principiile mecanicii clasice, Diviziunile mecanicii, Mărimi fizice, Unități de măsură.	0,5
2	Compunerea și descompunerea forțelor concurente: Compunerea forțelor concurente: Compunerea a două forțe concurente de direcții diferite Compunerea mai multor forțe concurente. Descompunerea unei forțe după direcții concurente: Descompunerea unei forțe după două direcții concurente, Descompunerea unei forțe după trei direcții concurente în spațiu. Aplicație.	1
3	Reducerea sistemelor de forțe oarecare aplicate solidului rigid: Sistem de forțe echivalente, Momentul unei forțe în raport cu un punct, Momentul unei forțe în raport cu o axă, Teoremele lui Varignon, Cuplul de forțe și momentul cuplului, Reducerea unei forțe în raport cu un punct. Torsor de reducere. Reducerea unui sistem de forțe oarecare (torsor de reducere, invarianții reducerii, axa centrală, cazuri de reducere). Aplicație.	3
4	Reducerea sistemelor de forțe particulare aplicate solidului rigid: Reducerea sistemelor de forțe coplanare aplicate solidului rigid (generalități, axa centrală, cazuri de reducere, aplicație), Reducerea sistemelor de forțe paralele aplicate solidului rigid (generalități, centrul forțelor paralele, proprietăți ale centrului forțelor paralele, cazuri de reducere, aplicație), Aplicații.	1
5	Centre de masă (greutate): Centrul de masă al unui sistem de puncte materiale, Centrul de masă al unui solid rigid, Centre de masă pentru corpuri uzuale (dreaptă, arc de cerc, triunghi, dreptunghi, arc de cerc, sector circular, con, emisferă), Centre de masă pentru corpuri compuse, Momente statice, Teorema momentelor statice. Aplicații.	2
6	Statica punctului material: Echilibrul punctului material liber (definiții, condiții de echilibru, aplicație), Echilibrul punctului material supus la legături fără frecare (definiția legăturii, axioma legăturilor, condiții de echilibru, aplicație), Echilibrul punctului material supus la legături cu frecare (legile frecării uscate, coeficient de frecare, unghi de frecare, condiții de echilibru, aplicație)	1
7	Statica solidului rigid: Echilibrul rigidului liber (generalități, condiții de echilibru), Echilibrul rigidului supus la legături (definiția legăturii, axioma legăturilor, tipuri de legături fără frecare: reazeme simple, articulația, încastrarea, prinderea cu fire). Forțe (sarcini) distribuite uniform și liniar. Aplicație. Echilibrul rigidului cu frecare: Reazeme simple cu frecare, Frecare de alunecare. Aplicație, Frecare de rostogolire: (generalități, roata trasă, roata motoare), Aplicație.	2
8	Statica sistemelor de corpuri: Echilibrul sistemelor de puncte materiale, Echilibrul sistemelor de solide rigide (metoda izolării corpurilor, metoda solidificării). Aplicația metodei izolării corpurilor, Rezolvarea unei aplicații cu metoda izolării corpurilor și metoda solidificării.	2
9	Cinematica punctului material: Elementele fundamentale ale cinematicii punctului material (Ecuații de mișcare, traiectoria mișcării, viteza liniară, accelerația liniară, viteza unghiulară, accelerația unghiulară). Viteza și accelerația punctului material în sistemul de coordonate carteziane. Aplicații (punct material liber și punct material legat).	3



	Mișcări particulare ale punctului material (Mișcare rectilinie uniformă și uniform-variată, mișcare circulară uniformă și uniform-variată) în sistemele de coordonate carteziane	
10	Cinemática rigidului: Generalități, Studiul vitezelor în mișcarea generală a rigidului (definiții, formulele lui Poisson, formula Euler-Résal pentru viteze), Studiul accelerațiilor în mișcarea generală a rigidului (definiții, formula Rivals pentru accelerații).	2
11	Mișcările particulare ale rigidului: Translația (Generalități, Studiul vitezelor, Studiul accelerațiilor, Aplicație). Rotația (Generalități, Studiul vitezelor, Proprietățile câmpului vitezelor, Studiul accelerațiilor, Proprietățile câmpului accelerațiilor, Aplicație). Mișcarea plan-paralelă (Generalități, Studiul vitezelor, Centrul instantaneu de rotație, Distribuția vitezelor unui rigid în mișcare plană raportată la CIR, Metoda CIR pentru studiul vitezelor, Aplicație).	2
12	Cinemática mișcării compuse a punctului material: Definiții, Derivata absolută și derivata relativă (locală) a unui vector, Studiul vitezelor, Studiul accelerațiilor, Aplicații.	0,5
13	Dinamica punctului material: Ecuația fundamentală a dinamicii, Mărimile dinamice de stare în dinamica punctului material (impuls, moment cinetic, energie cinetică, lucru mecanic, energie potențială, putere mecanică, randament mecanic). Teoremele generale ale dinamicii punctului material (Teorema impulsului, conservarea impulsului, Teorema momentului cinetic, conservarea momentului cinetic, Teorema energiei cinetice, Conservarea energiei mecanice, Legea conservării energiei mecanice, Aplicații).	2
14	Dinamica mișcării compuse a punctului material: Ecuația fundamentală a mișcării compuse, Repausul relativ, Aplicație.	0,5
15	Dinamica solidului rigid: Teoremele generale ale dinamicii rigidului (teorema impulsului, teorema momentului cinetic, teorema energiei cinetice). Aplicație	0,5
16	Momente de inerție mecanice: Relații de definiție (momente de inerție planare, momente de inerție axiale, momente de inerție polare, momente de inerție centrifuge), exemple: bară, placă circulară, Variația momentelor de inerție cu axe paralele. Teorema Steiner-Huygens, exemple bară, placă circulară, Variația momentelor de inerție cu axe concurente, Momente de inerție pentru corpuri uzuale, Aplicație.	2
17	Teoremele generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale: Teorema impulsului (Impuls, Teorema impulsului, Conservarea impulsului, Teorema mișcării centrului de masă), Teorema momentului cinetic (Moment cinetic, Teorema lui Koenig referitoare la momentul cinetic-mișcare de translație, mișcare de rotație, mișcare plan-paralelă, rigid cu punct fix, Teorema momentului cinetic), Teorema energiei cinetice (Energie cinetică, Teorema lui Koenig referitoare la energia cinetică – mișcare de translație, mișcare de rotație, mișcare elicoidală, mișcare plan – paralelă, rigid cu punct fix, mișcare generală a rigidului, Teorema energiei cinetice), Aplicații	3
	Total:	28

Bibliografie:

1. Popa C. "Mecanică", suport de curs electronic, www.curs.upb.ro, <https://curs.upb.ro/2022/>, <https://sim.curs.pub.ro/2022/course/view.php?id=9>, <https://sim.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=9>
2. Staicu Șt., Voiculescu L – "Statica, Teorie și aplicații", Editura BREN, București 2015,
3. Plosceanu B., Stoica D. – "Mecanică", Editura Politehnica-Press, București, 2019;



4. Manafi N. - "Curs Mecanică", www.blogspot.ro, www.google.ro;
5. Ion C., Dinu I., Popa C. - „Mecanică, Statica – Teorie și probleme”, Editura Politehnica Press București, 2008;
6. Voiculescu L., Busuioceanu I., Magheț I., „Mecanică – Teorie și aplicații”, Editura BREN, București 2004,
7. Staicu Șt., Voiculescu L. – „Mecanică”, Editura BREN, București 2006;
8. Staicu Șt., Voiculescu L. – „Lecții de Mecanică Teoretică”, Editura BREN, București 2006;

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Recapitularea unor noțiuni de calcul vectorial: Definiții, Proiecția unui vector pe o axă, Operații cu vectori (compunerea, descompunerea, diferența, produsul scalar, produsul vectorial, produsul mixt). Compunerea forțelor concurente: Compunerea forțelor concurente în plan, Compunerea forțelor concurente în spațiu.	2
2.	Reducerea sistemelor de forțe care se aplică solidului rigid: Torsor și reducerea în originea și în alte puncte (descompunerea forțelor, momentul forței față de un punct și față de o axă), Caz de reducere, Axă centrală	2
3.	Centre de masă (greutate): Centre de masă pentru sisteme de puncte materiale, Centre de masă pentru linii materiale (bare) omogene, Centre de masă pentru suprafețe materiale (plăci) omogene, Centre de masă pentru volume materiale (corpuri omogene). Statica punctului material și al solidului rigid: Statica punctului material supus la legături fără frecare, Statica punctului material supus la legături cu frecare, Echilibrul rigidului fără frecare – Reacțiuni în legături.	2
4.	Statica sistemelor de corpuri: Metoda izolării corpurilor, Metoda solidificării; Cinematica punctului material în coordonate carteziane; Mișcări particulare ale punctului material.	2
5.	Cinematica solidului rigid: Mișcare de translație, mișcare de rotație, mișcare de plan-paralelă (metoda CIR pentru viteze).	2
6.	Cinematica mișcării compuse a punctului material: (viteze absolute și accelerații absolute), Momente de inerție mecanice: Variația momentelor de inerție în raport cu axe paralele (Teorema Steiner – Huygens)	2
7.	Teoremele generale ale dinamicii sistemelor de puncte materiale: Analiză cinematică tabelară, teorema energiei cinetice, teorema impulsului, teorema momentului cinetic.	2
Total:		14

Bibliografie:

1. Popa C. – „Mecanică: Statica și cinematica”, suport de curs electronic, www.curs.upb.ro, <https://curs.upb.ro/2022/>, <https://sim.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=9>
2. Popa C. – „Mecanică: Dinamica și Mecanica Analitică”, suport de curs electronic, www.curs.upb.ro, <https://curs.upb.ro/2022/>, <https://sim.curs.pub.ro/2019/course/view.php?id=9>
3. Popa C., ș.a. – „Mecanică: Culegere de probleme de dinamică și mecanică analitică”, Editura Bren, București, 2015;
4. Staicu Șt., Voiculescu L. - "Probleme rezolvate de statică", Editura Bren, București, 2013,
5. Staicu Șt., Voiculescu L. - "Probleme rezolvate de cinematică", Editura Bren, București, 2005,
6. Staicu Șt., Voiculescu L. - "Probleme rezolvate de dinamică", Editura Bren, București, 2011,
7. Popa C., ș.a. - "Mecanică, Caiet de seminar: statica și cinematica", Editura Matrix Rom,



București, 2007,

8. Staicu Șt., Voiculescu L. - "Probleme rezolvate de mecanică teoretică", Editura Bren, București, 2007,
9. Staicu Șt., Voiculescu L. - "Probleme rezolvate de mecanică aplicată", Editura Bren, București, 2007,

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Însușirea noțiunilor teoretice și utilizarea corectă a termenilor și noțiunilor specifice cursului Aplicarea corectă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor și utilizarea corectă a noțiunilor și termenilor specifici	Examenscris (de degrevare și final) care constă din: - degrevare: patru probleme și reprezintă 15% din nota finală (teoria fiind inclusă în probleme); - examen final: patru probleme și reprezintă 25% din nota finală (teoria fiind inclusă în probleme);	40 %
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitate desfășurată în cadrul orei de seminar. Aplicarea corectă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor și utilizarea corectă a noțiunilor și termenilor specifici Implicarea (caietele) și prezența la curs și seminar (numai pentru examinarea fizică)	Evaluarea activității de seminar se face în funcție de următoarele elemente: - rezultatele obținute la problemele rezolvate la seminar și la alte probleme rezolvate pe caietele de probleme - participarea activă la ore (prin prezență și numărul de iesiri la tablă) care se consemnează pe parcursul semestrului, caiet de seminar (numai la examinarea fizică)	30 % 30 %
10.6 Condiții de promovare			
• Prezență la cursuri și seminare; • Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului. • Obținerea a 50 % din punctajul de la seminar (aplicații)			



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București**



Facultatea Știința și Ingineria Materialelor

20.09.2024

Ș.I. dr. ing. Constantin POPA

Ș.I. dr. ing. Constantin POPA

Data avizării în

Departament:

23.09.2024

Director de departament,

Prof. dr. ing. Dănuț Vasile COJOCARU

Data aprobării în
Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan,

Prof. dr. ing. Radu ȘTEFĂNOIU