



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de 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	Departamentul Știința Materialelor Metalice Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Știința 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	I	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DD		2.9 Codul disciplinei	10.D.02.O.002			

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					11
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					6
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					6
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					4
3.7 Total ore studiu individual	33				
3.8 Total ore pe semestru	75				
3.9 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea 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 dinamică.



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

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.

6. Obiectiv general

- Cursul urmarește 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

Cunoștințe	• 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 îmbunătățirii cunoștințelor și creșterii îndemânării ingineresti. • 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 și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • 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 studențească/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 la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația), 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 exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



9. Conținuturi

CURS		
Nr. crt.	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, Cuplu 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: reazemul simplu, articulația, încastrarea, prinderea cu fire). Forțe (sarcini) distribuite uniform și liniar. Aplicație. Echilibrul rigidului cu frecare: Reazemul simplu cu frecare, Frecarea de alunecare. Aplicație, Frecarea de rostogolire: (generalități, roata trasă, roata motoare), Aplicație.	2
8	Statica sistemelor de corpuri: Echilibrul sistemelor de puncte materiale, Echilibrul	2



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor



	sistemelor de solide rigide (metoda izolării corpurilor, metoda solidificării). Aplicație la metoda izolării corpurilor, Rezolvarea unei aplicații cu metoda izolării corpurilor și cu metoda solidificării.	
9	Cinematica punctului material: Elementele fundamentale ale cinematicii punctului material (Ecuatii 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). Mișcări particulare ale punctului material (Mișcarea rectilinie uniformă și uniform–variata, mișcarea circulară uniformă și uniform– variata) în sistemul de coordonate carteziane	3
10	Cinematica 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, Proprietăți ale câmpului vitezelor, Studiul accelerațiilor, Proprietăți ale 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	Cinematica 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: Ecuatia fundamentală a dinamicii, Mărimi 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: Ecuatia 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, moment de inerție polar, momente de inerție centrifuge), exemple: bara, placa circulară), Variația momentelor de inerție cu axe paralele. Teorema Steiner – Huygens, exemple bara, placa 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	3



	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 (Energia cinetică, Teorema lui Koenig referitoare la energia cinetică – mișcare de translație, mișcare de rotație, mișcare elicoidală, mișcare plan – paralelă, rigid cu punct fix, mișcarea generală a rigidului, Teorema energiei cinetice), Aplicații	
	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., Busuiocanu I., Magheți I., "Mecanică–Teorie și aplicații", Editura BREN, București 2004,
7. Staicu Șt., Voiculescu L. – "Mecanică", Editura BREN, București 2006;
8. Staicu Șt., Voiculescu L. – "Lección 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 oarecare aplicate solidului rigid: Torsor de reducere în origine 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 a solidului rigid: Statica punctului material supus la legături fără	2



	frecare, Statica punctului material supus la legături cu frecare, Echilibrul rigidului fără frecare – Reacțiuni în legături.	
4.	Statica sistemelor de corpuri: Metoda izolării corpurilor, Metoda solidificării; Cinemática punctului material în coordonate carteziane; Mișcări particulare ale punctului material.	2
5.	Cinemática solidului rigid: Mișcarea de translație, mișcarea de rotație, mișcarea plan – paralelă (metoda CIR pentru viteze).	2
6.	Cinemática mișării 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	Înșușirea noțiunilor teoretice și utilizarea corectă a termenilor și a noțiunilor specifice cursului.	Examen scris (degrevare și final) care consta din: -degrevare: patru probleme și reprezintă 15% din nota	40%



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor



	Aplicarea corectă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor și utilizarea corectă a noțiunilor și termenilor specifici	finală (teoria fiind inclusă în probleme); -examen final: patru probleme și reprezintă 25% din nota finală (teoria fiind inclusă în probleme);	
10.5 Seminar/laborator/proiect	Activitatea desfășurată în cadrul orelor de seminar/laborator. Aplicarea corectă a metodelor specifice de rezolvare a problemelor și utilizarea corectă a noțiunilor și termenilor specifici	Evaluarea activității de seminar se face în funcție de următoarele elemente: - rezultatele obținute la problemele rezolvate la seminar și a altor probleme rezolvate pe caietele de probleme	30%
	Implicarea (caietele) și prezența la curs și seminar (numai pentru examinarea fizică)	- participarea activă la ore (prin prezență și numărul de iesiri la tabla) care se consemnează pe parcursul semestrului, caietele de seminar (numai la examinarea fizică)	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) <i>Atenție la Regulamentul de studii aplicabil, se pot include aici referințe în acest sens!</i>			

Data completării
06.09.2024

Titular de curs
Ș.l. dr. ing. Constantin POPA

Titular de aplicații
Ș.l. dr. ing. Constantin POPA

Data avizării în
departament
17.09.2024

Director de departament
Prof.dr.ing. Antoniac Vasile Iulian

Data aprobării în
Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan
Prof. dr. ing. Radu ȘTEFĂNOIU