

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie și Management
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	INGINERIA AUTOVEHICULELOR / 160
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	AUTOVEHICULE RUTIERE / 30 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Mecanică 2 / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Alic Carmen						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Conf. Dr. Ing. Alic Carmen; Ș.I. Dr. Fiz. Alic Daniela						
2.4 Anul de studii ⁷	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	5 , format din:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	3
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	70 , format din:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	42
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3,92 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1,5
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1,42
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	55 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			21
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			20
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	8,92				
3.8* Total ore/semestru	125				
3.9 Număr de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Parcursarea disciplinelor: Analiza matematica, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Geometrie descriptivă, Mecanică 1.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe generale de Fizică, Matematică, Desen tehnic, Mecanică 1.

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

⁶ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,...., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs echipată cu sistem de videoproiecție și tablă de scris; calculator - stație de lucru și conexiune la rețea internet.
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Sală dotată cu materiale didactice și componente de inginerie mecanică, specifice disciplinei; calculatoare-stații de lucru cu conexiune la rețea internet; videoprojector și tablă interactivă; software educațional dedicat disciplinelor din domeniul ingineriei mecanice.

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea noțiunilor fundamentale și a metodelor de determinare a mărimilor caracteristice cinematicii corpurilor rigide și sistemelor de corpuri, dinamicii mișcării absolute și relative a punctului material și a corpurilor rigide. Cunoașterea teoremelor generale care guvernează echilibrul și mișcarea sistemelor mecanice. După parcurgerea disciplinei, studenții vor fi capabili: să aplice teoremele generale ale cinematicii, dinamicii și principiile mecanicii analitice; să stabilească și să interpreteze comportamentul cinematic și dinamic al unor sisteme mecanice; să analizeze date privind cineto-statica și dinamica sistemelor mecanice; să modeleze un fenomen mecanic sub aspect cineto-static și/sau dinamic
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> C2. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> CT1. Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea și însușirea noțiunilor specifice de cinematica rigidului și sistemelor de corpuri, dinamica sistemelor de puncte materiale și corpurilor rigide, precum și a principiilor și teoremelor generale care guvernează echilibrul și mișcarea sistemelor mecanice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Înțelegerea fenomenelor, principiilor și teoremelor specifice cinematicii și dinamicii punctului material, rigidului și sistemelor de corpuri rigide; însușirea cunoștințelor privind: teoreme fundamentale ale cinematicii și dinamicii punctului material și rigidului; mecanica analitică; stabilitatea echilibrului și mișcării.

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
6. Cinematica rigidului. 6.1 Mișcarea generală a solidului rigid. 6.2 Mișcarea de translație. 6.3 Mișcarea de rotație cu axă fixă. 6.4 Mișcarea de rototranslație. 6.5 Mișcarea plan-paralelă. 6.6 Mișcarea de rotație în jurul unui punct fix.	2	Repere metodologice - Strategia didactică, materiale, resurse: - Expunerile se efectuează cu mijloace multimedia și sunt însoțite de conversații și explicații asupra tematicii, referitoare la aplicarea principiilor și teoremelor
7. Cinematica rigidului. Mișcarea plan-paralelă. Metode grafo-analitice pentru studiul distribuției de viteze și de accelerații.	4	

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stagiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

8. Mișcarea relativă a punctului material. Studiul vitezelor și accelerațiilor.	1	<p>mecanicii newtoniene; după expunerea aspectelor teoretice, se prezintă aplicații concrete și studii de caz.</p> <p>- Disciplina dispune de material didactic și de resurse pedagogice la dispoziția studenților, atât în format tipărit cât și electronic, machete numerice interactive, software educațional dedicat.</p> <p>- Se inițiază conversații și se dau explicații asupra tematicii, se prezintă studii de caz specifice, referitoare la analiza sistemelor mecanice și a elementelor componente ale acestora.</p> <p>- Învățare activă și colaborativă.</p> <p>- Resurse educaționale și materiale didactice în format electronic:</p> <p>http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=3</p> <p>https://cv.upt.ro</p>
9. Mișcarea relativă a rigidului. Studiul vitezelor. Compuneri de mișcări instantanee. Studiul accelerațiilor.	1	
10. Cinematica sistemelor de corpuri. Transmisii și transformări de mișcări.	2	
11. Dinamica. 11.1 Noțiuni fundamentale. Momente de inerție mecanice și geometrice. 11.2 Variația momentelor de inerție la translația axelor și la rotirea axelor. Axe principale de inerție. Momente de inerție principale. Module de rezistență. Raze de inerție. 11.3 Teoreme generale în dinamică.	2	
12. Dinamica punctului material. 12.1 Principiile și legile dinamicii. 12.2 Studiul dinamicii punctului material cu ajutorul teoremelor generale. Teoremele variației impulsului, momentului cinetic și energiei cinetice. Teorema conservării energiei mecanice. 12.3 Ecuațiile mișcării punctului material liber.	2	
13. Dinamica sistemelor de puncte materiale și a rigidului. 13.1. Teoreme generale în dinamica sistemelor de puncte materiale și a rigidului. Teoremele variației impulsului, momentului cinetic și energiei cinetice. Teorema conservării energiei mecanice. 13.2. Teoreme generale în mișcarea relativă a sistemului de puncte materiale față de centrul de greutate. 13.3. Ecuațiile de mișcare ale unui sistem de puncte materiale. 13.4. Dinamica rigidului cu o axă fixă. Stabilirea și rezolvarea ecuațiilor. Echilibrul rigidelor în mișcare de rotație. Axe permanente și spontane de rotație. Pendulul fizic. 13.5. Dinamica rigidului cu un punct fix. Ecuațiile de mișcare (Euler). Cazuri de integrare a ecuațiilor de mișcare (Euler-Poinsot și Lagrange-Poisson). Giroscopul centrat și necentrat. 13.6. Dinamica rigidului în mișcare plan-paralelă. 13.7. Dinamica rigidului în mișcare generală. Ecuațiile de mișcare. Teorema momentului cinetic. Relația dintre energia cinetică și momentul cinetic.	6	
14. Ciocniri. 14.1. Noțiuni și ipoteze fundamentale. 14.2. Teoreme generale în timpul ciocnirii. 14.3. Ciocnirea centrică și oblică a două sfere. 14.4. Ciocnirea dreaptă și oblică a unei sfere cu un perete. 14.5. Ciocnirea unei sfere cu un corp cu axă fixă.	2	
15. Elemente de mecanică analitică. 15.1. Coordonate generalizate. Viteze generalizate. Legături și clasificarea lor. Deplasări în mecanica analitică. Forța de inerție. 15.2. Principiul lui d'Alembert. Torsorul forțelor de inerție. Calculul torsorului în cazuri uzuale (Punct material în mișcare circulară și în mișcare curbilinie. Rigid în mișcare de translație, mișcare cu axă fixă, mișcare cu punct fix, mișcare generală). 15.3. Principiul lucrului mecanic virtual. Formulări. Cazul sistemului cu mai multe grade de libertate, aflat în echilibru. Principiul vitezelor virtuale. Calculul reacțiunilor cu ajutorul principiului LMV. 15.4. Ecuațiile lui Lagrange pentru: sisteme cu legături olonome; sisteme cu legături olonome și neolonome; mișcări impulsive. 15.5. Ecuațiile canonice ale lui Hamilton. Principiul lui Hamilton.	4	
16. Stabilitatea echilibrului și a mișcării. Echilibrul stabil. Teorema lui Dirichlet privind stabilitatea echilibrului. Micile oscilații în jurul poziției de echilibru stabil. Stabilitatea mișcării sistemelor liniare. Criteriul de stabilitate Routh-Hurwitz.	2	

Bibliografie¹³

- <http://www.fih.upt.ro/personal/carmen.alic/> Cursul pe pagina personală, secțiunea „Material didactic”
- Alic, C., VasIU, T. Îndrumător de lucrări la mecanică și vibrații mecanice, U.T. Timișoara, 1994
- Alic, C., Mecanica. Teorie și aplicații. Editura UPT, Timișoara 1999
- Rădoi, M., Deciu, E., Mecanica, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
- Ripianu, A., Mecanica solidului rigid, Editura Tehnică, București, 1973
- Sarian, M., ș.a., Probleme de mecanică, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983
- Stoenescu, Al., Ripianu, A., *Culegere de probleme de mecanică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1965
- Biblioteca virtuală accesibilă prin intranet, resurse și software de învățare/autoevaluare :
<https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003sc-engineering-dynamics-fall-2011/index.htm> (MIT)
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UJ/Pedago/physique/02/mnmechanique.html>
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html#mechcon> ; <http://www.walter-fendt.de>; <http://www.walter-fendt.de/ph14ro/> ;
<http://mechanicsmap.psu.edu/>

8.2 Activități aplicative¹⁴

	Număr de ore	Metode de predare
TEME SEMINAR	28	Repere metodologice:
1. Mișcarea plan-paralelă. Metode grafo-analitice de determinare a distribuției de viteze și de accelerații: metoda C.I.R. ;	2	- Seminar – explicație, demonstrație, studiu de caz, efectuare de aplicații individual și în echipă (în binom sau max.3-5 stud.), inclusiv utilizând software educațional și resurse pedagogice interactive.
2. Metoda ecuațiilor vectoriale și a planului vitezelor. Metoda ecuațiilor vectoriale și a planului accelerațiilor.	4	- Resurse pedagogice la dispoziția studenților: cursul tipărit; suportul de curs în format electronic, <i>appleturi</i> și machete numerice, software educațional dedicat.
3. Momente de inerție mecanice și geometrice pentru secțiuni compuse. Module de rezistență. Raze de inerție.	4	- Activități interactive și colaborative, utilizând unelte și facilități oferite de platforma educațională și resurse în format electronic la dispoziția studenților pe https://cv.upt.ro
4. Teoreme generale în dinamica punctului material: Teorema impulsului; Teorema momentului cinetic; Teorema conservării energiei mecanice.	2	
5. Ecuațiile diferențiale ale mișcării punctului material liber și supus la legături.	2	
6. Dinamica mișcării relative a punctului material.	2	
7. Dinamica rigidului cu axă fixă. Dinamica rigidului în mișcare plan-paralelă. Dinamica rigidului cu un punct fix.	2	
8. Ciocnirea dreaptă. Ciocnirea oblică.	2	
9. Principiul lui D'Alembert.	2	
10. Principiul lucrului mecanic virtual. Ecuațiile lui Lagrange.	2	
11. Ecuațiile canonice ale lui Hamilton	2	
12. Stabilitatea echilibrului și a mișcării.	2	
TEME LABORATOR	14	
L1. Reprezentarea mecanismelor plane prin metoda intersecțiilor	2	
L2. Determinarea distribuției de viteze pentru un mecanism plan, prin metoda C.I.R.	2	- Explicație, demonstrație, studiu de caz.
L3. Determinarea distribuției de viteze și de accelerații pentru un mecanism plan, prin metoda ecuațiilor vectoriale și a planului vitezelor, respectiv planului accelerațiilor .	2	- Efectuarea lucrărilor de laborator în echipă / binom 2-3 studenți.
L4. Determinarea momentelor de inerție axiale, momentelor statice, modulelor de rezistență, razelor de inerție, pentru secțiuni compuse, nesimetrice. Calcul clasic și calcul utilizând software educațional (<i>MDSolids</i>).	2	Lucrări de laborator interactive: - utilizare software educațional dedicat; <i>appleturi</i> ; machete numerice;
L5. Cinematica și dinamica rigidului. Lucrări de laborator interactive și aplicații din domeniul <i>Automotive</i> (Bibl. 5)	2	- în parcurgerea tematicii lucrărilor, se insistă pe formarea abilităților de
L6. Dinamica rigidului. Lucrări de laborator interactive utilizând software educațional. <i>MDSolids - Learning Tools - Mechanics/MecMovies</i> și <i>PhET open-source interactive simulation</i> (Bibl. 6)	2	analiză a comportării mecanice a elementelor și/sau sistemelor respective

Bibliografie¹⁵

- <http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=3> Resurse pedagogice în secțiunea „Material didactic”
- Alic, C., VasIU, T. Îndrumător de lucrări la mecanică și vibrații mecanice, U.T. Timișoara, 1994
- Alic, C. Mecanică. Teorie și aplicații. Editura UPT, Timișoara 1999
- Biblioteca virtuală accesibilă prin intranet și produsele software de învățare/autoevaluare :
<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Mechanics/auto.html#c1> ; <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/work.html#wepr>
[https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?locale=ro&sort=alpha&view=grid](https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?locale=ro&sort=alpha&view=grid;);

¹³ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/by-level/university>
<http://mm-nitk.vlabs.ac.in/index.html#> ; <https://www.vlab.co.in/broad-area-mechanical-engineering> ; <http://www.walter-fendt.de> ;
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedaqo/physique/02/>

5. Lucrări de laborator interactive (L5 și L6): <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Mechanics/auto.html#c1> ;
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?locale=ro&sort=alpha&view=grid> ; https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_en.html ; <https://www.vlab.co.in/broad-area-mechanical-engineering> ; <http://mm-nitk.vlabs.ac.in/index.html#> ;
<https://www.surendranath.org/> ; <https://www.walter-fendt.de/html5/phro/> ; <https://web.mst.edu/~mdsolids/> ;
<https://web.mst.edu/~mecmovie/index.html>

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

- Conținutul disciplinei îndeplinește criteriile de compatibilitate internațională și este în concordanță cu cerințele asociațiilor profesionale naționale din domeniu. Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs, seminar și laborator.

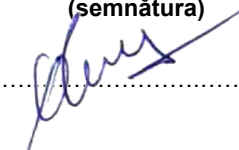
10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Cunoașterea adecvată a noțiunilor de bază privitoare la fenomenele, principiile și teoremele din cinematica și dinamica punctului material, rigidului și sistemelor de corpuri.	Examen, lucrare scrisă: 2 subiecte de teorie (pondere 40% în nota la examen); 2 aplicații cu date inițiale individualizate, din tematica seminarului (pondere 60% în nota la examen).	60% din nota finală pe disciplină
10.5 Activități aplicative	S: Însușirea și utilizarea adecvată în aplicații a noțiunilor predate în cadrul disciplinei, privind calculul cinematic și dinamic.	- Verificarea orală (prin răspunsuri la întrebări, implicare personală/lucru în echipă) - 1 lucrare de control din tematica seminarului - 2 lucrări/teste de control din tematica seminarului, cu subiecte individualizate	10% din nota finală pe disciplină
	L: Efectuarea lucrărilor prevăzute și redactarea referatelor conform cerințelor specificate în temă; însușirea noțiunilor predate și aplicarea corectă a metodelor analitice, grafo-analitice și numerice.	- Predare și susținere 6 referate laborator. Predare la termen, pe platforma cv.upt.ro, a celor 6 referate de laborator și susținerea acestora.	30% din nota finală pe disciplină
	P¹⁷:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea, interpretarea și utilizarea corectă a unor noțiuni fundamentale din domeniul cinematicii și dinamicii sistemelor de puncte materiale și rigidului (curs); aplicarea corectă a elementelor de bază aferente calculului caracteristicilor cinematice și dinamice, pe baza interdependenței mișcare-inerție-forțe (seminar); însușirea minimală și aplicarea la nivel satisfăcător a metodelor analitice, grafo-analitice și numerice pentru studiul caracteristicilor mecanice respective (laborator). Verificarea volumului și nivelului de cunoștințe se efectuează prin metodele de evaluare menționate la pct. 10.4 și 10.5 			

Data completării

04.10.2022

Director de departament
(semnătura)



Titular de curs
(semnătura)



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

18.10.2022

Titular activități aplicative
(semnătura)



Decan
(semnătura)



¹⁶ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.