

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie și Management
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Ingineria autovehiculelor / 160
1.4 Ciclu de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Autovehicule rutiere / 30 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Vibrații mecanice / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. Dr. Alic Daniela Delia						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Șef lucr. Dr. Alic Daniela Delia						
2.4 Anul de studii ⁶	III	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate) ⁸

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	2,5 , format din:	3.2 ore curs	1,5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	35 , format din:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
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	2,86 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			0,86
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	40 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			12
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.8 Total ore/săptămână ⁹	5,36				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, Matematici speciale, Metode numerice, Mecanică, Rezistența materialelor, Mecanisme, Control dimensional și măsurători tehnice.
4.2 de competențe	Cunoștințe fundamentale de fizică - mecanică și matematică - algebră, trigonometrie, calcul diferențial și matricial.

¹ Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

² Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

³ Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea Nomenclatorului domeniilor și al specializărilor/programelor de studii, actualizată anual.

⁴ 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).

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT, disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁸ 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.

⁹ 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	• Sală de curs, laptop, sistem de videoproiecție, tablă, conexiune la internet.
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Sală de seminar / laborator dotată cu materiale didactice și componente de inginerie mecanică, specifice disciplinei, aparatură pentru măsurarea și analiza vibrațiilor, laptop, sistem de videoproiecție, calculatoare-stații de lucru cu conexiune la internet și software educațional dedicat disciplinelor din domeniul ingineriei mecanice și programe de calcul specializate în analiza și interpretarea spectrelor de vibrații.

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	• Identificarea și clasificarea diverselor tipuri de vibrații mecanice, în funcție de cauză și mod de propagare. • Înțelegerea principiilor care guvernează mișcarea de vibrație a sistemelor mecanice și explicarea tipurilor de vibrații mecanice. • Modelarea fizică și matematică a unor sisteme mecanice cu unul sau mai multe grade de libertate. • Analiza parametrilor dinamici de vibrație ai structurilor mecanice, studiul modurilor de vibrație, al frecvențelor proprii și a răspunsului sistemelor la diferite tipuri de excitații (de ex. sub acțiunea vibrațiilor aleatorii, pentru accelerații și deplasări impuse). • Construirea unor modele fizico-matematic care descriu comportamentul sistemelor supuse vibrațiilor, cu exemplificări din domeniul ingineriei autovehiculelor. • Evaluarea comportării dinamice a sistemelor mecanice cu structură elastică, cu aplicații în proiectarea, analiza și întreținerea echipamentelor și structurilor mecanice, unde controlul vibrațiilor este esențial pentru performanță și siguranță. •
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	• Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor. •
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	•

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Cursul se adresează studenților universităților tehnice și are ca obiectiv general asigurarea continuității pregătirii studenților în domeniul Ingineria autovehiculelor și aprofundarea cunoștințelor tehnice specifice, în scopul formării deprinderilor și abilităților necesare pentru studiul și analiza sistemelor mecanice supuse vibrațiilor. • Disciplina urmărește să ofere studenților o prezentare clară și logică a conceptelor de bază ale teoriei vibrațiilor mecanice și posibilitatea de a dezvolta abilități de rezolvare a problemelor comportării dinamice a sistemelor mecanice și studiul fenomenelor vibratorii prin aplicații practice.
7.2 Obiectivele specifice	• Prezentarea și aplicarea bazelor teoriei vibrațiilor pentru studiul comportării dinamice a sistemelor mecanice și a elementelor componente ale acestora, cu aplicații în ingineria autovehiculelor. • Însușirea metodelor analitice și numerice de studiu a fenomenelor vibratorii, care permit dezvoltarea unor soluții ingineresti în proiectarea dinamică și rezolvarea unor aplicații practice privind controlul vibrațiilor mecanice. • Dezvoltarea abilităților de analiză a fenomenelor vibratorii susținută de modele fizice și matematice, precum și de interpretare a unui spectru de vibrații, menite să optimizeze funcționarea și durabilitatea echipamentelor mecanice.

	•
--	---

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
Modelarea sistemelor vibrante Aspecte generale. Evoluția studiului oscilațiilor și vibrațiilor. Vibrații și oscilații Elemente de modelare a vibrațiilor. Ecuații diferențiale ale mișcării. Idealizarea și domeniul de aplicare al teoriei vibrațiilor.	4	Prelegere susținută de prezentări PowerPoint și suport de curs în format PDF, explicația, demonstrația, problematizarea, învățarea colaborativă, simularea cu resurse OER/RED în format electronic disponibile în portofoliul didactic digital, studiul de caz pe modele numerice cu software specializat, cu vizualizare dinamică prin animație.
Vibrațiile sistemelor cu un grad de libertate Elemente definitorii ale vibrațiilor. Vibrații libere neamortizate: vibrații liniare, vibrații torsionale, vibrații de încovoiere. Metoda energetică Rayleigh. Vibrații libere amortizate. Vibrații forțate neamortizate. Vibrații forțate amortizate.	4	
Sisteme cu două grade de libertate Vibrații libere neamortizate de translație și încovoiere. Ecuații de mișcare și soluții pentru sisteme cu două grade de libertate. Calcul matricial. Vibrații libere amortizate. Sisteme cu două grade de libertate, cu amortizare vâscoasă. Ecuații de mișcare și calcul matricial. Vibrații forțate neamortizate. Excitarea sistemelor cu două grade de libertate cu forțe armonice. Ecuații de mișcare, soluții și interpretarea acestora. Moduri proprii de vibrații. Rezonanță. Vibrații forțate amortizate produse de o forță perturbatoare armonică.	4	
Sisteme cu mai multe grade de libertate. Sisteme continue Vibrații libere ale sistemelor cu n grade de libertate. Ecuațiile lui Lagrange. Vibrații forțate și amortizate ale sistemelor cu n grade de libertate. Sisteme cu mase concentrate. Sisteme torsionale. Ecuațiile de mișcare și problema de valori proprii. Modurile proprii de vibrație. Vibrații longitudinale ale barelor. Vibrații torsionale ale barelor. Vibrații transversale ale barelor.	4	
Atenuarea vibrațiilor Noțiuni de măsurare a vibrațiilor. Aparată de măsură. Transmisibilitatea și izolarea vibrațiilor. Absorbitorul dinamic neamortizat. Amortizorul vâscos neacordat. Amortizorul Houdaille-Lanchester.	2	
Zgomote, șocuri și vibrații la autovehicule Aspecte generale privind zgomotele, șocurile și vibrațiile la autovehicule. Modele pentru studiul vibrațiilor autovehiculelor. Modele mecanice. Modele matematice.	3	

¹⁰ 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 stagi de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹¹ Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

Bibliografie ¹²		
1. Alic, D. Vibrații mecanice. Teorie și aplicații, Editura Politehnica Timișoara, 2024. 2. Shabana, A. A. Theory of Vibration, Mechanical Engineering Series, Springer International Publishing AG 2019 3. Thorby, D. Structural Dynamics and Vibration in Practice, ELSEVIER 2008 4. Alic, D., Alic, C. Mecanică și vibrații mecanice, Manual suport de curs, probleme și aplicații, format electronic, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6474 , 2021 5. Alic, D., https://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=173 Curs în secțiunea „Material didactic” 6. Radeș, M., Vibrații mecanice, Editura Printech, 2008 7. Marin, C. Vibrațiile structurilor mecanice. Editura Impuls, București 2003 8. Radoi, M., Deciu, E., Voiculescu, D. Elemente de vibrații mecanice, Editura Tehnică 1973 9. Ifrim, M; Dobrescu, Al., Aplicații în analiza dinamică a structurilor și inginerie seismică, E.D.P. București, 1974 10. Biblioteca virtuală accesibilă prin intranet, resurse de tip OER, produse software de învățare/autoevaluare: https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003sc-engineering-dynamics-fall-2011/mechanical-vibration/ http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/ (Dynamique. Oscillateurs) https://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/Notes/notes.html http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html ; http://www.walter-fendt.de http://emweb.unl.edu/Math/mathweb/mathtoc.html (Mathematics for Mechanics)		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
TEMATICI LABORATOR	14	- Explicația, demonstrația, problematizarea, chestionarea didactică, învățarea colaborativă, dezbateră, studiu de caz efectuat individual sau în echipă (în binom sau max. 3-5 studenți), utilizând modele numerice și resurse pedagogice interactive, munca cu suportul de curs în format electronic
1. Studiul mișcării oscilatorii armonice. Determinarea mărimilor caracteristice ale oscilatorului armonic ideal: elongație, amplitudine, perioadă, frecvență. Dependența dintre faza inițială și starea inițială a oscilatorului armonic ideal.	2	https://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=173 <i>apleturi</i> și software educațional dedicat
2. Cinematica vibrațiilor. Studiul grafo-analitic al caracteristicilor mișcării vibratorii: legea de mișcare/elongația, viteza, accelerația și reprezentarea dependenței de timp.	2	- Activități interactive și colaborative, utilizând unelte și facilități oferite de platforma educațională și resurse în format electronic la dispoziția studenților
3. Studiul energiei mecanice a oscilatorului liniar armonic. Determinarea variației energiei cinetice, energiei potențiale și energiei totale în funcție elongație, pe intervalul $(-A, +A)$.	2	https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6474
4. Compunerea oscilațiilor paralele de aceeași frecvență și a oscilațiilor paralele de frecvențe diferite. Analiza amplitudinii și pulsației mișcării rezultante. Evidențierea fenomenului de bătăi.	2	Explicația, problematizarea, conversația didactică, învățarea colaborativă, observarea dirijată, simularea și studiul de caz prin OER
5. Compunerea oscilațiilor perpendiculare. Determinarea traiectoriei punctului material supus la două oscilații perpendiculare. Observarea figurilor Lissajous. Dependența traiectoriei de fazele inițiale ale mișcărilor oscilatorii perpendiculare.	2	Explicația, problematizarea, conversația didactică, învățarea colaborativă, observarea dirijată, simularea și studiul de caz prin OER
6. Analiza numerică a vibrațiilor. Studiu de caz - grindă supusă la vibrații (<i>Cantilever Beam</i>). Determinarea modurilor proprii de vibrație, a factorului de participare bazat pe masa efectivă. Analiza vibrațiilor aleatorii (deformații, tensiuni), comportarea la oboseală și exploatare, durata de viață.	4	Explicația, problematizarea, conversația didactică, învățarea colaborativă, observarea dirijată, simularea și studiul de caz cu programul de calcul ANSYS

¹² 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.

¹³ 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:”.

Bibliografie¹⁴ 1. Hatch, M. R., Vibration Simulation using MATLAB and ANSYS, Chapman & Hall/CRC 2001. 2. Alic, D. Vibrații mecanice. Teorie și aplicații. Editura Politehnica Timișoara, 2024 3. Alic, D., https://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=173 Resurse pedagogice în secțiunea „Material didactic” 4. Alic, C., Vasiu, T. Îndrumător de lucrări la mecanică și vibrații mecanice, U.T. Timișoara, 1994. 5. Alic, D., Alic, C. Mecanică și vibrații mecanice, Manual suport de curs, probleme și aplicații, format electronic, https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6474, 2021. 6. Silaș, Gh., Rădoi, M., ș.a. Culegere de probleme de vibrații mecanice, vol. 2, Editura Tehnică, București 1973. 7. Brîndeu, L., Hegedüs, A., Klepp, H., Rădoi, M. Culegere de probleme de vibrații mecanice, Vol.1, 2. Editura Tehnică, București, 1967. 8. Tofan, M., Vlase, S. Vibrațiile sist. mecanice. Probleme și aplicații în ingineria autovehiculelor. 9. ANSYS Student – free academic software https://www.ansys.com/academic/students/ansys-student 10. Biblioteca virtuală accesibilă prin intranet - Lucrări de laborator interactive, produse software de învățare/autoevaluare și OER: https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_ro.html https://phet.colorado.edu/en/simulations/pendulum-lab https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_ro.html https://phet.colorado.edu/en/simulations/masses-and-springs https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_ro.html http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new https://www.walter-fendt.de/html5/phro/ http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/mnmeccanique.html http://physics.bu.edu/~duffy/classroom.html https://www.pccl.fr/mecanique.htm https://www.compadre.org/Physlets/mechanics/ http://va-coep.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html http://www.vibrationschool.com http://www.vibratronics.com https://mdmv-nitk.vlabs.ac.in/exp/exp-dynamic-vibration-absorber-nitk/procedure.html https://mdmv-nitk.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html (Machine Dynamics and Vibration Virtual Lab - List of experiments: Free vibration of cantilever beam. Free vibration of simply supported beam. Free vibration of fixed beam. Forced vibration of SDOF system. Base Excitation. Rotating Unbalance. 2DOF Forced vibration. Dynamic Vibration Absorber)		

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 din domeniu, fiind stabilit în urma discuțiilor cu reprezentanți ai comunității academice la conferințe și workshop-uri naționale și internaționale, precum și ai mediului profesional, cu ocazia vizitelor în companii, specialiști invitați, etc. 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 ¹⁵	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea adecvată a noțiunilor de bază privind comportarea sistemelor mecanice elastice și vâscoelastice (vibrații libere și vibrații forțate cu și fără amortizare), precum și metodele de calcul aferente.	Examen, lucrare scrisă: 2 subiecte de teorie (pondere 50% în nota la examen); 2 aplicații/probleme cu date inițiale individualizate, din tematica aplicațiilor (pondere 50% în nota la examen).	66% din nota finală pe disciplină
10.5 Activități aplicative	S: L: Efectuarea lucrărilor prevăzute și redactarea referatelor conform cerințelor specificate; însușirea și aplicarea metodelor analitice, numerice și experimentale la studiul mișcărilor vibratorii,	Predare la termen, pe platforma cv.upt.ro, a referatelor de laborator și susținerea acestora.	34% din nota finală pe disciplină

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

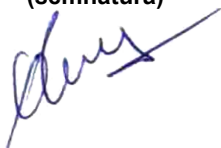
¹⁵ Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută 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.)

	pe modelele fizice și matematice ale sistemelor mecanice reale.		
	P¹⁶:		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
- Însușirea a minim 30% din cunoștințele prezentate la curs (cunoașterea, interpretarea și utilizarea corectă a unor noțiuni fundamentale din domeniul vibrațiilor sistemelor mecanice, însușirea minimală și aplicarea la nivel satisfăcător a elementelor de bază ale calculului caracteristicilor mișcării vibratorii) și predarea pe campus a minim 30% din portofoliul lucrărilor de laborator (însușirea și aplicarea la nivel satisfăcător a metodelor analitice, numerice și experimentale care permit studiul fenomenelor vibratorii). - Verificarea volumului și nivelului de cunoștințe se efectuează prin metodele de evaluare menționate la pct. 10.4 și 10.5			

Data completării

10.09.2024

**Director de departament
(semnătura)**



**Titular de curs
(semnătura)**



Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

17.09.2024

**Titular activități aplicative
(semnătura)**



**Decan
(semnătura)**



¹⁶ 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.

¹⁷ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

¹⁸ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.