FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea[1] / Departamentul[2]	Facultatea de Inginerie din Hunedoara / Departamentul de Inginerie și Management
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod [3])	Ingineria autovehiculelor / 160
1.4 Ciclul de studii	Licență
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Autovehicule rutiere / 30 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Vibrații mecanice / DD				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Mechanical vibrations				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Șef lucr. dr. fiz. M.Sc ing. Alic Daniela Delia				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Șef lucr. dr. fiz. M.Sc ing. Alic Daniela Delia				
2.4 Anul de studii[6]	III	**2.5** Semestrul	6	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Parcurgerea următoarelor discipline: Analiză matematică, Matematici speciale, Metode numerice, Mecanică, Rezistența materialelor, Mecanisme, Control dimensional și măsurători tehnice.
4.2 de rezultatele învățării	• Cunoștințe fundamentale de fizică, mecanică, algebră, trigonometrie, calcul diferențial și matricial.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu computer, sistem de videoproiecție, tablă, conexiune la internet.
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Activitățile de laborator se vor desfășura într-o sală dotată cu computer și sistem de videoproiecție, computere cu conexiune la internet și software educațional dedicat disciplinelor din domeniul ingineriei mecanice, cu module de calcul specializat în analiza şi interpretarea spectrelor de vibrații.

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• **C1.** Studentul/absolventul identifică și explică conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului ingineriei autovehiculelor și ale specializării. • Studentul/absolventul identifică și explică principiile, modelele și metodele fundamentale de analiză a vibrațiilor libere și forțate, amortizate și neamortizate, ale sistemelor discrete și continue, cu aplicații în ingineria autovehiculelor. • **C2**. Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultate teoretice, experimentale și documentația tehnică asociată specializării autovehicule rutiere. • Studentul/absolventul analizează și argumentează rezultatele teoretice, numerice și experimentale privind comportarea vibratorie a componentelor autovehiculelor, în corelație cu parametrii sistemului și documentația tehnică de specialitate.
Abilități	• **A2.** Studentul/absolventul aplică principii și metode de bază și rezolvă probleme asociate reprezentărilor grafice, bazelor de date, modelării și simulării sistemelor și proceselor specifice autovehiculelor rutiere. • Studentul/absolventul elaborează modele mecanice și matematice ale sistemelor vibrante și utilizează metode analitice, numerice și reprezentări grafice pentru simularea răspunsului acestora la diferite excitații. • **A5.** Studentul/absolventul demonstrează cunoașterea și utilizarea metodelor avansate de analiză în construcția și exploatarea autovehiculelor. • Studentul/absolventul utilizează software specializat pentru analiza modală și analiza vibrațiilor aleatorii ale structurilor și suspensiilor autovehiculelor, determinând frecvențele proprii, formele modale și răspunsul la excitații definite prin densitatea spectrală de putere. • **A6.** Studentul/absolventul analizează și interpretează rezultatele obținute. • Studentul/absolventul analizează și interpretează frecvențele proprii, formele modale, amplitudinile și transmisibilitatea vibrațiilor pentru identificarea rezonanței și evaluarea eficienței soluțiilor de amortizare și izolare în sistemele autovehiculelor.
Responsabilitate și autonomie	• **RA1.** Studentul/absolventul selectează și analizează sursele bibliografice specifice specializării. • Studentul/absolventul selectează și analizează critic sursele bibliografice și documentația tehnică privind modelarea, măsurarea și atenuarea vibrațiilor mecanice în sistemele autovehiculelor. • **RA2.** Studentul/absolventul demonstrează autonomie în învățare pe problematici specifice specializării. • Studentul/absolventul realizează autonom analize ale sistemelor vibrante, justificând ipotezele de modelare și metodele utilizate și verificând coerența fizică și dimensională a rezultatelor. • **RA3**. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea profesională continuă, folosind surse de informare tehnică de specialitate și tehnici moderne de învățare. • Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru aprofundarea și actualizarea cunoștințelor de vibrații mecanice prin studiu individual, consultarea documentației de specialitate și utilizarea resurselor digitale și a instrumentelor moderne de simulare și autoevaluare.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării de la punctul 6)

- Disciplina **Vibrații Mecanice** urmărește dobândirea cunoștințelor și formarea abilităților necesare pentru modelarea, analiza și controlul fenomenelor vibratorii care apar în sistemele mecanice ale autovehiculelor rutiere, în vederea îmbunătățirii performanțelor dinamice, a confortului, a siguranței și a durabilității acestora. Conținutul teoretic și activitățile aplicative asociate contribuie la formarea competențelor profesionale de bază, specifice domeniului Ingineria autovehiculelor, prin următoarele obiective:
- Însușirea și înțelegerea conceptelor fundamentale, a terminologiei și a metodelor de bază utilizate în analiza vibrațiilor mecanice, cu aplicabilitate în ingineria autovehiculelor.
- Analiza comportării dinamice a sistemelor mecanice cu unul și două grade de libertate, în regim de vibrații libere și forțate, amortizate și neamortizate.
- Formarea capacității de analiză a sistemelor cu mai multe grade de libertate și a sistemelor continue, utilizând metode specifice pentru determinarea frecvențelor proprii și a formelor modale.
- Dezvoltarea abilităților de modelare matematică și simulare a fenomenelor vibratorii prin utilizarea metodelor analitice și numerice, precum și a reprezentărilor grafice specifice.
- Aplicarea metodelor avansate de analiză a vibrațiilor longitudinale, torsionale și transversale pentru evaluarea comportării dinamice a elementelor și sistemelor componente ale autovehiculelor.
- Analiza și interpretarea rezultatelor obținute în urma studiului vibrațiilor, inclusiv evaluarea efectelor vibrațiilor, zgomotelor și șocurilor asupra confortului, siguranței și durabilității autovehiculelor.
- Dezvoltarea autonomiei în învățare și a capacității de utilizare a surselor bibliografice și tehnice de specialitate pentru aprofundarea, consolidarea și aplicarea cunoștințelor dobândite în domeniul vibrațiilor mecanice.

8. Conţinuturi[10]

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 **Vibraţii libere neamortizate** de translație și încovoiere. Ecuaţii de mişcare și soluții pentru sisteme cu două grade de libertate. Calcul matricial. **Vibrații libere amortizate**. Sisteme cu două grade de libertate, cu amortizare vâscoasă. Ecuaţii de mişcare și calcul matricial. **Vibrații forțate neamortizate.** Excitarea sistemelor cu două grade de libertate cu forţe armonice. Ecuaţii de mişcare, soluții și interpretarea acestora. Moduri proprii de vibrații. Rezonantă. **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. Ecuaţii de mişcare şi problema de valori proprii. Moduri proprii de vibraţie. **Vibrații longitudinale** ale barelor. **Vibrații torsionale** ale barelor. **Vibrații transversale** ale barelor	4	
Atenuarea vibrațiilor Noțiuni de măsurare a vibrațiilor. Aparate 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	

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, Bucureşti 2003
8. 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 Activităţi aplicative[13]	Număr de ore	Metode de predare
LABORATOR	14	- Explicația, demonstrația, problematizarea, chestionarea didactică, învățarea colaborativă, dezbaterea, 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 https://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=173 *appleturi* și software educațional dedicat - Activități interactive și colaborative, utilizând unelte și facilități oferite de platforma educațională și resurse în format electronic la dispoziția studenților https://cv.upt.ro/course/view.php?id=6474
1. Studiul mișcării oscilatorii armonice, utilizând software educațional. Studiul mărimilor caracteristice: elongație, amplitudine, perioadă, frecvență, pulsație, fază inițială, precum și al variației energiei cinetice, potențiale și totale. Dependența dintre variabilele caracteristice mișcării oscilatorii și sistemului mecanic: constanta elastică și masa.	2	
2. Compunerea oscilațiilor paralele de aceeași frecvență și a oscilațiilor paralele de frecvențe diferite, utilizând software educațional. Analiza amplitudinii și pulsației mișcării rezultante. Evidențierea fenomenului de bătăi.	2	
3. Compunerea oscilațiilor perpendiculare, utilizând software educațional. Determinarea traiectoriei punctului material supus la doua oscilații perpendiculare. Figurile Lissajous. Dependența traiectoriei de fazele inițiale ale mișcărilor oscilatorii perpendiculare.	2	
4. Analiza numerică a vibrațiilor mecanice cu software specializat *ANSYS Modal*. Studiu de caz - grindă supusă la vibrații (*Cantilever Beam*). a. Calculul și analiza modurilor proprii de vibrație ale structurii. b. Efectul unor perturbații aleatorii, accelerații și deplasări, asupra deformațiilor, eforturilor unitare echivalente, duratei de viață și defecțiunilor structurii. c. Analiza parametrilor care pot influența răspunsul dinamic al structurii: material, dimensiuni/masa barei, acțiuni exterioare.	4	Explicația, problematizarea, conversația didactica, învățarea colaborativă, observarea dirijată, simularea și studiul de caz cu programul de calcul ANSYS Engineering Simulation Software
5. Analiza numerică a unei suspensii de tip MacPherson cu software specializat *ANSYS Modal, Random Vibrations*. a. Identificarea și analiza modurilor proprii de vibrație și a dependenței acestora de tipul asamblărilor și conexiunilor dintre componente. b. Analiza efectului perturbațiilor aleatorii generate de calea de rulare, introduse prin densitatea spectrală de putere (PSD), determinată pe baza accelerațiilor verticale ale mișcărilor vibratorii.	4	Explicația, problematizarea, conversația didactica, învățarea colaborativă, observarea dirijată, simularea și studiul de caz cu programul de calcul ANSYS Engineering Simulation Software

Bibliografie[14]
1. Alic, D. Vibrații mecanice. Teorie și aplicații. Editura Politehnica Timișoara, 2024.
2. Alic, D., https://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=173 Resurse pedagogice în secțiunea „Material didactic”.
3. 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.
4. Hatch, M. R., Vibration Simulation using MATLAB and ANSYS, Chapman & Hall/CRC 2001.
5. ANSYS Student – free academic software https://www.ansys.com/academic/students/ansys-student
6. 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/mnmecanique.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. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[15]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	- Însușirea cunoștințelor fundamentale privind modelarea și analiza vibrațiilor mecanice. - Aplicarea metodelor de analiză pentru studiul vibrațiilor libere și forțate ale sistemelor mecanice. - Interpretarea fenomenelor vibratorii în contextul funcționării autovehiculelor.	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
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: - Aplicarea practică a noțiunilor teoretice în analiza mișcării oscilatorii și a compunerii oscilațiilor. - Utilizarea metodelor numerice și a software-ului specializat pentru analiza vibrațiilor. - Interpretarea și prezentarea rezultatelor obținute în activitățile de laborator.	Predare la termen, pe platforma cv.upt.ro, a referatelor de laborator și susținerea acestora.	34% din nota finală pe disciplină
	P[16]**:**		
	Pr:		

9.6 Standard minim de performanţă (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor[17])

- Cunoașterea noțiunilor de bază privind modelarea și clasificarea vibrațiilor mecanice.
- Aplicarea relațiilor fundamentale pentru analiza vibrațiilor libere și forțate ale sistemelor simple.
- Interpretarea elementară a rezultatelor privind efectele vibrațiilor în aplicații auto.
- Rezolvarea aplicațiilor de bază privind mișcarea oscilatorie și compunerea oscilațiilor.
- Realizarea unei analize numerice simple de vibrații mecanice, cu software specializat.
- Prezentarea coerentă a rezultatelor obținute în lucrările de laborator.
- Verificarea volumului și nivelului de cunoștințe se efectuează prin metodele de evaluare menționate la pct. 9.4 și 9.5

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
10.09.2026		
Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii**[18]	**Decan (semnătura)**
	23.09.2026	