

# FIȘA DISCIPLINEI<sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie și Management
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	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 <sup>5</sup>	Mecanică și vibrații mecanice / DD						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Alic Carmen						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Conf. Dr. Ing. Alic Carmen						
2.4 Anul de studii <sup>7</sup>	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>8</sup>	DI

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

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	6 , format din:	3.2 ore curs	3	3.3 ore seminar/laborator/proiect	3
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	84 , format din:	3.2* ore curs	42	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	5 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			2
		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			1,5
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	70 , format din:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			28
		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			21
3.8 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	11				
3.8* Total ore/semestru	154				
3.9 Număr de credite	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamente de mecanică; Algebră și Geometrie, Analiza matematică, Matematici speciale, Fizică, Geometrie descriptivă și desen tehnic, Utilizarea calculatoarelor</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoștințe generale de Fizică, Matematică, Desen tehnic, Mecanică</li> </ul>

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

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

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

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

<sup>5</sup> 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).

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

<sup>7</sup> Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

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

<sup>9</sup> 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.

<sup>10</sup> 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"> <li>Sală de curs echipată cu: videoproiector și tablă de scris; calculator - stație de lucru și conexiune la rețea internet</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sală dotată cu materiale didactice și componente de inginerie mecanică, specifice disciplinei; calculatoare-stații de lucru cu conexiune la rețea internet; videoproiector și tablă interactivă; software educațional dedicat disciplinelor din domeniul ingineriei mecanice și programe de calcul specializate în analiza și interpretarea spectrelor de vibrații.</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea diverselor tipuri de vibrații. Înțelegerea principiilor care guvernează mișcarea vibratorie a sistemelor mecanice cu structură elastică.</li> <li>Modelarea fizică și matematică a unor sisteme mecanice cu un grad de libertate și cu mai multe grade de libertate.</li> <li>Abordarea analitică a comportamentului dinamic al unor sisteme mecanice cu structură elastică, cu aplicabilitate în domeniul ingineriei autovehiculelor.</li> <li>Identificarea și determinarea parametrilor dinamici ai structurilor; realizarea analizei modale. <ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea importanței modelării dinamice a sistemelor complexe folosind metoda elementelor finite.</li> </ul> </li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti.</li> <li>Utilizarea principiilor și metodelor științelor exacte și ale naturii în construirea de modele fizico-matematice pentru analiza comportării dinamice a structurilor.</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (aplicații software de specialitate, portaluri Internet, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională</li> <li>Identificarea corectă a obiectivelor de realizat, a condițiilor de finalizare a acestora și a etapelor de lucru.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asigurarea continuității în pregătirea studenților din domeniul Ingineria autovehiculelor și aprofundarea cunoștințelor specifice ingineriei mecanice, în scopul formării deprinderilor și abilităților necesare pentru studiul și analiza sistemelor mecanice și subsansamblelor acestora.</li> <li>Ilustrarea modului de abordare și a rezolvării problemelor privind interdependența mișcare-inerție-forțe, comportarea dinamică a sistemelor și studiul fenomenelor vibratorii.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Înțelegerea și însușirea metodelor analitice și numerice de calcul precum și a metodelor experimentale care permit dezvoltarea unor soluții ingineresti în proiectarea dinamică, rezolvarea unor probleme curente privind vibrațiile mecanice precum și de analiză și interpretare a unui spectru de vibrații.</li> </ul>

## 8. Conținuturi<sup>11</sup>

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare <sup>12</sup>
1. Dinamica sistemelor de puncte materiale și a rigidului. 1.1. Dinamica rigidului cu punct fix, în rotație cu axă fixă; în mișcare plan-paralelă. 1.2. Axe permanente și instantanee de mișcare. Echilibrul rigidului.	4	Repere metodologice (Strategia didactică, materiale, resurse):
2. Ciocniri și percuții. 2.1. Noțiuni și ipoteze fundamentale. 2.2.	6	- Expuneri cu mijloace

<sup>11</sup> 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 „(\*)”.

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

Teoreme generale în timpul ciocnirii. 2.3. Ciocnirea a două sfere. Ciocnirea unei sfere cu un perete. Ciocnirea unei sfere cu un corp cu axă fixă.		multimedia, însoțite de conversații și explicații asupra tematicii referitoare la analiza și comportarea sistemelor mecanice vibrante; - Aspecte teoretice exemplificate cu aplicații concrete și studii de caz. - Învățarea activă și colaborativă. - Disciplina dispune de material didactic/ resurse în format electronic la dispoziția studenților, machete numerice interactive, software educațional dedicat.
3. Elemente de mecanică analitică. 3.1. Principiul lui d'Alembert. 3.2. Principiul lucrului mecanic virtual. 3.3. Ecuațiile lui Lagrange. 3.4. Ecuațiile canonice ale lui Hamilton. 3.5. Aplicații în cazuri uzuale din ingineria mecanică .	4	
4. Vibrațiile sistemelor mecanice cu un singur grad de libertate. 4.1. Sinteză privind vibrațiile libere amortizate și neamortizate. 4.2. Vibrații forțate. 4.3. Rezonanța. 4.4. Transmisibilitatea. 4.5. Izolarea antivibratorie. 4.6. Turația critică a rotorilor.	6	
5. Vibrațiile sistemelor mecanice cu 2 grade de libertate. 5.1. Metode de scriere a ecuațiilor de mișcare. 5.2. Vibrații libere. 5.3. Moduri proprii de vibrație. 5.4. Cuplaj static și dinamic. 5.5. Coordonate principale. 5.6. Principiul absorbitorului dinamic.	6	
6. Vibrațiile sistemelor cu $n$ grade de libertate. 6.1. Ecuații de mișcare. 6.2. Vibrații libere. 6.2. Pulsații și moduri proprii de vibrație. 6.3. Vibrațiile de răsucire ale angrenajelor. 6.4. Metode aproximative pentru determinarea pulsațiilor proprii și a vectorilor proprii.	8	
7. Vibrațiile sistemelor continue. 7.1. Vibrațiile de răsucire ale barelor drepte de secțiune circulară. 7.2. Vibrațiile longitudinale ale barelor drepte. 7.3. Vibrațiile de încovoiere ale barelor drepte. 7.4. Vibrațiile plăcilor. 7.5. Pulsații și moduri proprii de vibrație. 7.6. Vibrații forțate. 7.7. Metode aproximative în studiul vibrațiilor. 7.8. Metode experimentale	6	
8. Noțiuni despre vibrații neliniare cu un grad de libertate. 8.1. Calculul exact al perioadei vibrațiilor neliniare libere. 8.2. Metode aproximative pentru studiul vibrațiilor neliniare cu un grad de libertate.	2	
Bibliografie <sup>13</sup> 1. <a href="http://www.fih.upt.ro/personal/carmen.alic/">http://www.fih.upt.ro/personal/carmen.alic/</a> Cursul pe pagina personală, secțiunea „Material didactic” 2. Alic, C., Vasiliu, T. Îndrumător de lucrări la mecanică și vibrații mecanice, U.T. Timișoara, 1994 3. Rădoi, M., Deciu, E., Mecanica, Editura Didactica și Pedagogica, București, 1981 4. Ibrim, M.; Dobrescu, Al., Aplicații în analiza dinamică a structurilor și inginerie seismică, E.D.P. București, 1974 5. Ispas, C., Gheorghiu, H., Părăușanu, I., Anghel, V. Vibrations des systèmes technologiques. Editura AGIR, 1999 6. Marin, C. Vibrațiile structurilor mecanice. Editura Impuls, București 2003 7. Alic, C., Mecanica. Teorie și aplicații. Editura UPT, Timișoara 1999 8. Biblioteca virtuală accesibilă prin intranet, resurse și software de învățare/autoevaluare : <a href="https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003sc-engineering-dynamics-fall-2011/mechanical-vibration/">https://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-003sc-engineering-dynamics-fall-2011/mechanical-vibration/</a> (MIT) <a href="http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/">http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/</a> <a href="http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html#mechcon">http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hph.html#mechcon</a> <a href="http://www.walter-fendt.de">http://www.walter-fendt.de</a> ; <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14ro/">http://www.walter-fendt.de/ph14ro/</a> <a href="http://emweb.unl.edu/NEGAHBAN/EM223/Intro.htm">http://emweb.unl.edu/NEGAHBAN/EM223/Intro.htm</a> <a href="http://adaptive-mechanics.eng.unsw.edu.au/">http://adaptive-mechanics.eng.unsw.edu.au/</a> <a href="http://www.reliabilitydirect.com/trainingproducts/ilearn_interactive.htm">http://www.reliabilitydirect.com/trainingproducts/ilearn_interactive.htm</a> <a href="http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/">http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/</a> <a href="http://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/Notes/notes.html">http://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/Notes/notes.html</a> <a href="http://mobiustinstitute.com/">http://mobiustinstitute.com/</a>		
<b>8.2 Activități aplicative<sup>14</sup></b>	<b>Număr de ore</b>	<b>Metode de predare</b>
<b>TEME SEMINAR</b>	28	Repere metodologice:
- Dinamica sistemelor materiale și a corpurilor rigide. Momente de inerție.	4	Seminar – explicație,
- Echilibrul rigidului în mișcare de rotație. Aplicații.	2	demonstrație, studiu de
- Ciocnirea dreaptă. Ciocnirea oblică. Ciocnirea unei sfere cu un corp cu axă fixă. Percuții de legătură. Centrul de percuție.	4	caz (cu mijloace multimedia), efectuare de aplicații individual și

<sup>13</sup> 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.

<sup>14</sup> 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:”.

- Principiul lucrului mecanic virtual.	2	în echipă (în binom sau max.3-5 stud.), inclusiv utilizând software educațional și resurse pedagogice interactive - Metode de învățare activă și colaborativă.
- Ecuațiile lui Lagrange.	2	
- Vibrații libere fără amortizare și vibrații libere cu amortizare.	4	
- Vibrații forțate fără amortizare și cu amortizare. Funcții de transfer.	4	
- Determinarea modurilor proprii de vibrație. Calculul amplitudinilor și al tensiunilor dinamice.	4	
- Aplicarea metodelor aproximative. Calculul turațiilor critice	2	
<b>TEME LABORATOR</b>	<b>14</b>	
2.1. Determinarea câmpului de viteze și de accelerații în mișcarea plan-paralelă.	2	Lucrări de laborator interactive: - utilizare software educațional dedicat; - în parcurgerea tematicii specifice se
2.2. Dinamica solidului. Lucrări de laborator interactive. <i>MDSolids - educational software, Learning Tools - Mechanics, Mechanics of Materials, Mechanics of Deformable Solids.</i>	2	
2.3. Analiza mișcării oscilatorii armonice. Studiul mișcării unui sistem vibrant cu diferite grade de libertate.	2	insistă pe formarea abilităților necesare studiului și analizei
2.4. Analiza funcționării amortizorului dinamic.	2	sistemelor mecanice și subansamblelor lor
2.5. Determinarea pulsațiilor proprii ale unei bare.	2	
2.6. Testarea și diagnoza unor sisteme mecanice. Obținerea și interpretarea spectrelor de vibrații. Analiza spectrală. Studii de caz.	2	- utilizare programe de calcul specializate în analiza și interpretarea spectrelor de vibrații - <i>iLearnInteractive. Vibration Training and Diagnostic.</i>
2.7. Utilizarea programelor de calcul specializate în analiza și interpretarea spectrelor de vibrații - <i>iLearnInteractive. Vibration Training and Diagnostic</i>	2	

#### Bibliografie<sup>15</sup>

- <http://www.fih.upt.ro/personal/carmen.alic/> Resurse pedagogice pe pagina personală, secțiunea „Material didactic”
- Alic, C., Vasiliu, 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, precum și produse soft de învățare/autoevaluare :  
<http://www.vibrationschool.com>  
[http://www.reliabilitydirect.com/trainingproducts/ilearn\\_interactive.htm](http://www.reliabilitydirect.com/trainingproducts/ilearn_interactive.htm)  
<http://www.vibratronics.com>  
<http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/applets.1.htm>  
<http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/damped/d.htm>  
<http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/by-level/university>  
[http://phet.colorado.edu/new/simulations/index.php?cat=Top\\_Simulations](http://phet.colorado.edu/new/simulations/index.php?cat=Top_Simulations)  
<http://phet.colorado.edu/en/contributions/view/3112>  
<http://www.engin.brown.edu/courses/en4/notes/Forcedvibes/Forcedvibes.html>  
<http://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/Notes/notes.html>  
<http://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/java/shm.html> ( Simple Harmonic Motion)  
<http://www.brown.edu/Departments/Engineering/Courses/En4/java/free.html> (Free Vibration of a Damped Spring-Mass System)  
<http://www.walter-fendt.de>; <http://www.walter-fendt.de/ph14ro/>  
<http://www.tech.plym.ac.uk/sme/mech226/Fv/freevib.Fv.html>  
<http://ressources.univ-lemans.fr/AccessLibre/UM/Pedago/physique/02/>  
<http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/new>

#### 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 <sup>16</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Cunoașterea adecvată a noțiunilor de bază privitoare la comportarea sistemelor mecanice elastice și	Lucrare scrisă (durata 2,5 ore): - Subiecte de teorie (durata 1 oră, pondere 1/3 în nota);	60% din nota finală pe disciplină

<sup>15</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

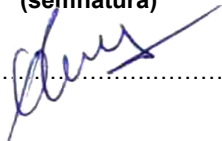
<sup>16</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate 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.)

	vâscoelastice: vibrații libere și vibrații forțate cu și fără amortizare precum și a metodelor de calcul aferente.	- Doua probleme/aplicații din tematica seminarului (durata 1,5 ore, pondere 2/3 în notă).	
<b>10.5</b> Activități aplicative	<b>S:</b> Însușirea și utilizarea adecvată a noțiunilor predate în cadrul disciplinei, pentru studiul caracteristicilor mișcării sistemelor vibratorii cu unul sau mai multe grade de libertate.	- Lucrare de control (1 subiect teoretic și 2 probleme/aplicații); - Predare și susținere 2 teme de casă cu aplicații din tematica seminarului;	20% din nota finală pe disciplină
	<b>L:</b> Însușirea și aplicarea metodelor analitice, numerice și experimentale pentru studiul mișcărilor vibratorii, pe modele fizice și matematice ale sistemelor mecanice reale.	Predare și susținere 6 referate lucrări de laborator.	20% din nota finală pe disciplină
	<b>P<sup>17</sup>:</b>		
	<b>Pr:</b>		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor <sup>18</sup> )			
Cunoașterea, interpretarea și utilizarea corectă a unor noțiuni fundamentale din domeniul dinamicii sistemelor de puncte materiale și rigidului, precum și a vibrațiilor sistemelor mecanice (curs); aplicarea corectă a elementelor de bază aferente calculului caracteristicilor dinamice și mișcărilor vibratorii, pe baza interdependenței mișcare-inerție-forțe (seminar); însușirea minimală a metodelor analitice, numerice și experimentale care permit studiul fenomenelor vibratorii (laborator).			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificarea volumului și nivelului de cunoștințe se efectuează prin metodele de evaluare menționate la pct. 10.4 și 10.5</li> </ul>			

**Data completării**

03.09.2020

**Director de departament  
(semnătura)**

.....  



**Titular de curs  
(semnătura)**

.....  

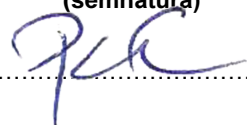

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>19</sup>**

10.09.2020

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....  


**Decan  
(semnătura)**

.....  


<sup>17</sup> 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.

<sup>18</sup> Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

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