

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 Ciclul 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	Conf. dr. ing. Alic Carmen						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Dr. fiz. 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	<ul style="list-style-type: none"> Analiză matematică, Matematici speciale, Metode numerice; Mecanică, Rezistența materialelor, Mecanisme, Control dimensional și măsurători tehnice.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe: calcule matematice - algebrice și trigonometrice, ecuații diferențiale; dinamica sistemelor mecanice; măsurarea mărimilor mecanice.

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	<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; aparatură pentru măsurarea și analiza vibrațiilor; calculatoare-stații de lucru cu conexiune la rețea internet; sistem de videoproiecție/tabla interactivă; 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	<ul style="list-style-type: none"> Identificarea diverselor tipuri de vibrații. Înțelegerea principiilor care guvernează mișcarea vibratorie a sistemelor mecanice. Modelarea unor sisteme mecanice cu un grad de libertate și cu mai multe grade de libertate. Identificarea parametrilor dinamici ai structurilor mecanice; construirea de modele fizico-matematice pentru analiza comportării dinamice a structurilor. Abordarea analitică a comportamentului dinamic al unor sisteme mecanice cu structură elastică, cu exemplificări din domeniul ingineriei autovehiculelor.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti. Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei autovehiculelor. Conceperea de soluții constructive care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale ale autovehiculelor.
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată. Realizarea dezvoltării personale și profesionale, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu. <ul style="list-style-type: none">

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Asigurarea continuității pregătirii studenților în domeniul Ingineria autovehiculelor și aprofundarea cunoștințelor specifice în scopul formării deprinderilor și abilităților necesare pentru studiul și analiza sistemelor mecanice și subsansamblelor acestora: însușirea noțiunilor de bază ale vibrațiilor sistemelor mecanice; identificarea sistemelor mecanice; măsurarea și analiza vibrațiilor sistemelor mecanice, cu aplicații în ingineria autovehiculelor. Documentarea și ilustrarea modului de abordare și a rezolvării problemelor privind interdependența mișcare-inerție-forțe, comportarea dinamică a sistemelor și studiul fenomenelor vibratorii
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Asimilarea de cunoștințe în domeniu, realizarea/rezolvarea de aplicații teoretice și experimentale; analiza fenomenelor vibratorii susținută de modele fizice și matematice. Înțelegerea și însușirea metodelor analitice și numerice de calcul 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.

8. Conținuturi¹⁰

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹¹
----------	--------------	---------------------------------

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 „(*)”.

<p>1. Modelarea sistemelor vibratoare 1.1 Vibrații și oscilații 1.2 Sisteme discrete și sisteme continue 1.3 Sisteme cu un grad de libertate 1.4 Mișcări vibratorii 1.5 Amortizarea vibrațiilor</p>	2	Repere metodologice - Strategia didactică, materiale, resurse: - Prelegerile/expunerile se efectuează cu mijloace multimedia și sunt însoțite de conversații și explicații asupra tematicii abordate; după expunerea aspectelor teoretice, se prezintă aplicații concrete și studii de caz specifice ingineriei autovehiculelor. - Se utilizează: prelegerea, prezentarea logică și deductivă, conversația euristică, explicația, dezbateră constructivă, analize de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de dezvoltare a gândirii analitice, inovative și critice, studiul documentelor curriculare și al bibliografiei. - Învățare activă și colaborativă. - 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>2. Sisteme cu un grad de libertate 2.1 Vibrații libere neamortizate. Sistemul masă-arc. Rigiditatea elementelor elastice. Sisteme torsionale. Metoda energetică. Metoda lui Rayleigh 2.2 Vibrații forțate neamortizate. Excitarea masei cu o forță arbitrară. Excitarea masei cu o forță armonică. Bătăi. Curbe de răspuns în frecvență. Rezonanța. Antirezonanța. Transmisibilitatea. 2.3 Vibrații libere amortizate. Amortizarea vâscoasă. Decrementul logaritm. Factorul de pierderi 2.4 Vibrații forțate amortizate. Vibrații staționare cu amortizare vâscoasă. Diagrama deplasare-forță. Amortizarea structurală. Transmisibilitatea în sisteme amortizate. 2.5 Vibrații tranzitorii. Răspunsul la forțe impulsive aplicate masei. Răspunsul la excitație prin șoc aplicată suportului. Spectrul răspunsului la șoc.</p>	4	- Se utilizează: prelegerea, prezentarea logică și deductivă, conversația euristică, explicația, dezbateră constructivă, analize de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de dezvoltare a gândirii analitice, inovative și critice, studiul documentelor curriculare și al bibliografiei. - Învățare activă și colaborativă. - 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>3. Sisteme cu două grade de libertate 3.1 Vibrații de translație. Ecuațiile de mișcare. Vibrații libere. Moduri proprii de vibrație. Ortogonalitatea modurilor proprii. Coordonate modale. Răspunsul la excitație armonică 3.2 Vibrații de torsiune. Ecuațiile de mișcare. Sistemul disc-arbore-disc. Sisteme cu roți dințate. Sisteme ramificate 3.3 Vibrații de încovoiere. Flexibilități (coeficienți de influență). Ecuațiile de mișcare. Modurile proprii de vibrație. Vibrațiile libere. Răspunsul la excitație armonică 3.4 Vibrații cuplate de translație și rotație. Ecuațiile de mișcare. Modurile proprii de vibrație. Pendule cuplate elastic. Ecuațiile de mișcare. Modurile proprii de vibrație. Vibrații libere 3.5 Sisteme amortizate. Amortizarea vâscoasă proporțională. Vibrații libere amortizate. Răspunsul la excitație armonică. Amortizorul vâscos neacordat. Absorbitorul de vibrații amortizat. Amortizarea vâscoasă neproporțională</p>	4	<p>Activitate față în față:</p> - Expuneri realizate cu mijloace multimedia, efectuate în amfiteatru; - Demonstrații și explicații suplimentare la întrebările studenților efectuate cu creta la tablă; Resurse educaționale și materiale didactice în format electronic: http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=3 https://cv.upt.ro https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3654
<p>4. Sisteme cu mai multe grade de libertate 4.1 Sisteme cu mase concentrate. Bare cu mase concentrate. Sisteme torsionale. Structuri cu subsisteme repetate. Sisteme discrete cu mai multe mase. 4.2 Structuri plane din bare articulate. Coordonate și funcții de formă pentru elementul <i>truss</i>. Matricile elementului. Asamblarea matricilor de rigiditate și de masă. Ecuațiile de mișcare și problema de valori proprii 4.3 Cadre plane. Analiza statică a unei grinzi de secțiune constantă. Discretizarea cu elemente finite. Funcții de formă statice pentru elementul de grindă. Matricea de rigiditate a unui element de grindă. Matricea de masă coerentă a elementului de grindă. Eforturi axiale. Matricile unui element de cadru în coordonate locale. Transformarea coordonatelor. Matricile elementului de cadru în coordonate globale. Asamblarea matricilor de rigiditate și de masă 4.4 Funcții de răspuns în frecvență. Matricea FRF. Diagrame FRF.</p>	4	

5. Sisteme continue 5.1 Vibrațiile laterale ale barelor zvelte. Ecuația diferențială a mișcării. Modurile proprii de vibrație. Ortogonalitatea funcțiilor proprii. Grinzi continue. Condiții la limită naturale. Răspunsul la excitație armonică 5.2 Vibrațiile longitudinale ale barelor 5.3 Vibrațiile torsionale ale barelor 5.4 Grinzi Timoshenko	2	
6. Unde elastice 6.1 Propagarea undelor 6.2 Unde longitudinale. Ecuația undelor. Soluția lui d'Alembert. Unde armonice. Propagarea energiei prin unde. Atenuarea undelor 6.3 Unde transversale. Viteza de fază și viteza de grup. Unde în bara rezemată pe mediu elastic 6.4 Unde în medii elastice. Ecuațiile undelor în trei dimensiuni. Unde longitudinale și transversal. Unde Rayleigh. Unde Love 6.5 Unde ghidate în plăci. Unde Lamb. Unde Love în plăci.	2	
7. Zgomote și vibrațiilor la autovehicule 7.1 Aspecte generale ale vibrațiilor și zgomotelor produse la autovehicule. 7.2 Modele pentru studiul vibrațiilor autovehiculelor. Modele mecanice. Modele matematice. 7.3 Vibrații produse de căile de rulare. 7.4 Metode de măsurare și analiză a zgomotelor și vibrațiilor. 7.5 Metode de identificare a surselor de zgomot și vibrații la autovehicule. Căi de transmitere a vibrațiilor și zgomotelor de la surse către pasageri. 7.6 Metode de atenuare a zgomotelor și vibrațiilor la autovehicule rutiere.	3	
Bibliografie ¹² 1. http://www.fih.upt.ro/personal/carmen.alic/ Cursul pe pagina personală, secțiunea „Material didactic” 2. Radeș, M., Vibrații mecanice, Editura Printech, 2008 3. Marin, C. Vibrațiile structurilor mecanice. Editura Impuls, București 2003 4. Rădoi, M., Deciu, E., Mecanica, Editura Didactica si Pedagogica, București, 1981 5. Ifrim, M; Dobrescu, Al., Aplicații în analiza dinamică a structurilor și inginerie seismică, E.D.P. București, 1974 6. Ispas, C. , Gheorghiu, H., Părășanu, I., Anghel, V. Vibrations des systèmes technologiques. Editura AGIR, 1999 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/Vibrations/Vibrations.pdf 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://www.walter-fendt.de/ph14ro/ http://emweb.unl.edu/Math/mathweb/mathtoc.html (Mathematics for Mechanics) https://www.reliabilitydirectstore.com/ ; http://www.reliabilitydirect.com/trainingproducts/ilearn_interactive.htm		
8.2 Activități aplicative¹³	Număr de ore	Metode de predare
TEMATICI LABORATOR	14	Repere metodologice: - Explicație, demonstrație, analiză/studiu de caz. - Resursele pedagogice la dispoziția studenților: referate de laborator în format tipărit și în format electronic; culegeri de
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.	1	

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:”.

<p>2. Cinematica vibrațiilor. Studiul grafo-analitic al caracteristicilor mișcării vibratorii: legea de mișcare/elongația, viteza, accelerația și reprezentarea dependenței de timp.</p> <p>3. Studiul energiei mecanice a oscilatorului liniar armonic. Determinarea variației energiei cinetice, energiei potențiale și energiei totale în funcție de elongație, pe intervalul $(-A, +A)$.</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>probleme și aplicații rezolvate; în format electronic, resurse de tip OER, appleturi și machete numerice, software educațional. http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=3</p> <p>- În parcurgerea tematicii lucrărilor se insistă pe formarea abilităților de analiză și interpretare a comportării mecanice/răspunsului dinamic al elementelor și/sau sistemelor analizate.</p>
<p>4. Compunerea oscilațiilor paralele de aceeași frecvență și a oscilațiilor paralele de frecvențe diferite. Analiza amplitudinii și pulsației mișcării rezultante. Evidențierea fenomenului de bătăi.</p> <p>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.</p> <p>6. Studiul absorbitorului dinamic simplu.</p> <p>7. Măsurarea vibrațiilor și echilibrarea dinamică a rotorilor</p>	<p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>	<p>Activitate față în față:</p> <p>- Efectuarea lucrărilor de laborator individual și în echipă (în binom sau max. 3 studenți).</p> <p>- Lucrări de laborator interactive, cu date de lucru individuale, inclusiv cu utilizare software educațional dedicat, resurse pedagogice interactive, OER/ Virtual Labs; appleturi; machete numerice.</p> <p>http://www.fih.upt.ro/md.jsp?uid=3</p> <p>- Resurse în format electronic: https://cv.upt.ro https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3654</p>
<p>8. Determinarea caracteristicilor mișcărilor vibratorii ale unor sisteme mecanice cu aplicabilitate în ingineria autovehiculelor: ecuații de mișcare; sisteme mecanice și modele matematice echivalente; moduri proprii de vibrație; matrice de inerție.</p>	<p>3</p>	
<p>Bibliografie¹⁴</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Silaș, Gh., Rădoi, M., ș.a., Culegere de probleme de vibrații mecanice, vol. 2, Editura Tehnică, București 1973. Brîndeu, L., Hegedüs, A., Klepp, H., Rădoi, M., Culegere de probleme de vibrații mecanice, Vol.1, 2. Editura Tehnică, București, 1967 Tofan, M., Vlase, S., Vibrațiile sist. mecanice. Probleme și aplicații în ingineria autovehiculelor. Cap. IX (https://sites.google.com/site/culegeredeproblemedinamica/vibrațiile-sistemelor-mecanice) Compediu de vibrații (http://www.mobilindustrial.ro) 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/mnmechanique.html http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/ http://physics.bu.edu/~duffy/classroom.html ; https://www.pccl.fr/mecanique.htm https://www.compadre.org/Physlets/mechanics/ ; https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/menu/menu_gene.php http://va-coep.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html http://www.vibrationschool.com ; http://www.vibratronics.com http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/damped/d.htm https://mdmv-nitk.vlabs.ac.in/exp/exp-dynamic-vibration-absorber-nitk/procedure.html https://mdmv-nitk.vlabs.ac.in/List%20of%20experiments.html <p>(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)</p>		

¹⁴ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

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 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 privitoare la comportarea sistemelor mecanice elastice și vâscoelastice: vibrații libere și vibrații forțate cu și fără amortizare, precum și a metodelor de calcul aferente.	Activitate față în față: Lucrare scrisă: 2 subiecte de teorie (durata 1 oră, pondere 1/3 în notă examen); 2 probleme/aplicații (durata 1 oră, pondere 2/3 în notă examen).	60% din nota finală pe disciplină
10.5 Activități aplicative	S: L: - Însușirea și aplicarea metodelor analitice, numerice și experimentale la studiul mișcărilor vibratorii, pe modele fizice și matematice ale sistemelor mecanice reale. - Efectuarea lucrărilor prevăzute și redactarea referatelor conform cerințelor specificate în temă.	Activitate față în față: Predare și susținere referate laborator	40% din nota finală pe disciplină
	P ¹⁶ :		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor ¹⁷)			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea, interpretarea și utilizarea corectă a unor noțiuni fundamentale din domeniul vibrațiilor sistemelor mecanice (curs); însușirea minimală și aplicarea la nivel satisfăcător a elementelor de bază ale calculului caracteristicilor mișcărilor vibratorii pe baza interdependenței mișcare-inerție-forțe, precum și însușirea minimală a metodelor analitice, numerice și experimentale care permit studiul fenomenelor vibratorii (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

**Titular de curs
(semnătura)**

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

**Director de departament
(semnătura)**

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁸

18.10.2022

**Decan
(semnătura)**

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.)

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.