

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA, CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE</b>
1.2 Facultatea	<b>DE INGINERIE</b>
1.3 Departamentul	<b>INGINERIE ȘI MANAGEMENTUL TEHNOLOGIEI</b>
1.4 Domeniul de studii	<b>INGINERIE INDUSTRIALĂ</b>
1.5 Ciclul de studii	<b>LICENȚĂ</b>
1.6 Programul de studii	<b>TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR DE MAȘINI</b>

**2. Date despre disciplină**

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Rezistența materialelor 2</b>								
2.2 Codul disciplinei	<b>31.00</b>								
2.3 Titularul activităților de curs	<b>Conf.dr.ing. Flavia Suci</b>								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	<b>Conf.dr.ing. Flavia Suci</b>								
2.5 Anul de studii	<b>2</b>	2.6 Semestrul	<b>2</b>	2.7 Tip evaluare	<b>E</b>	2.8 Tip*	<b>DI</b>	2.9 Cat.**	<b>DD</b>

\* **DI**=Disciplină impusă; **DO**=Disciplină opțională; **DFac**=Disciplină facultativă\*\* **DF**=Disciplină fundamentală; **DD**=Disciplină de domeniu; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară**3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)**

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	<b>3</b>	din care: 3.1.1 curs	<b>2</b>	3.1.2 seminar		
		din care: 3.1.3 laborator	<b>1</b>	3.1.4 proiect		
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	<b>42</b>	din care: 3.2.1 curs	<b>28</b>	3.2.2 seminar		
		din care: 3.2.3 laborator	<b>14</b>	3.2.3 proiect		
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual</b>						<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe						<b>20</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren						<b>2</b>
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri						<b>7</b>
Tutoriat						<b>1</b>
Examinări						<b>3</b>
Alte activități .....						
3.3 Total ore studiu individual	<b>33</b>					
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)	<b>75</b>					
3.5 Numărul de credite	<b>3</b>					

**4. Precondiții (acolo unde este cazul)**

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"><li>Algebra, Geometrie analitică și diferențială, Mecanica -Statica, Desen tehnic</li></ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"><li>Calcul algebric și vectorial. Reprezentarea forțelor, legăturilor, secțiunilor, asamblărilor, arborilor</li></ul>

**5. Condiții (acolo unde este cazul)**

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector, tehnologie audio/video, internet, software</li><li>Platforma online KB a CUNBM</li></ul>
5.2. de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Laborator L22 dotat cu 10 calculatoare, periferice, tehnologie video și internet, MdSolids – Educational Software for Mechanics of Materials, cameră video, software și Acces Point</li><li>Platforma online KB a CUNBM</li></ul>

**6. Descrierea calificării**

Prin rezultatele învățării	<b>CUNOȘTINȚE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>C2.1 Definierea principiilor și metodelor din științele de bază ale domeniului inginerie industrială asociate cu reprezentări grafice-desen tehnic;</li><li>C2.2 Utilizarea cunoștințelor din științele ingineresti de bază pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice și experimentale, a desenelor de execuție și de ansamblu și a fenomenelor și proceselor specifice ingineriei industriale;</li></ul>
	<b>APTITUDINI:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>A2.1 Aplicarea de principii și metode din științele de bază ale domeniului inginerie industrială și asocierea acestora cu reprezentări grafice-desen tehnic, pentru calcule de rezistență, dimensionări, stabilirea condițiilor tehnice, stabilirea concordanței dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional etc., în aplicații specifice ingineriei industriale, în condiții de asistență calificată;</li><li>A2.2 Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din științele ingineresti de bază, pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a aspectelor, fenomenelor și parametrilor definitorii, precum și culegerea de date și prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice ingineriei industriale;</li></ul>
	<b>RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>R1 Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer, și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor;</li><li>R2 Realizarea activităților și exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice. Promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități;</li><li>R3 Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.</li></ul>

**7. Obiectivele disciplinei**

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicarea de principii și metode de bază ale domeniului inginerie industrială și asocierea acestora cu reprezentări grafice - desen tehnic, pentru calcule de rezistență, dimensionări, stabilirea concordanței dintre caracteristicile prescrise și rolul funcțional, în aplicații specifice ingineriei industriale.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>Identificarea sarcinilor, modelelor de calcul și reprezentarea grafică a elementelor din componența sistemelor industriale;</li><li>Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare pentru analiza calitativă și cantitativă a parametrilor definitorii pentru funcționarea componentelor sistemelor industriale;</li><li>Culegerea de date, prelucrarea lor urmată de explicarea și interpretarea rezultatelor obținute prin calcul sau experimental;</li><li>Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale prin combinarea cunoștințelor, principiilor și metodelor de bază ale domeniului inginerie industrială, în condiții de autonomie restrânsă și asistență calificată;</li><li>Promovarea raționamentului logic, a aplicabilității practice, a spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți și a evaluării și autoevaluării pentru îmbunătățirea continuă a propriei activități.</li><li>Utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.</li></ul>

**8. Conținuturi**

8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. DEFORMAȚIILE BARELOR SOLICITATE LA ÎNCOVOIERE Ecuația diferențială a fibrei medii deformate. Integrarea analitică a ecuației diferențiale a fibrei medii deformate. Metoda parametrilor inițiali. Metoda grinzii conjugate. Metoda suprapunerii efectelor. Aplicații în MATLAB pentru determinarea deformațiilor de încovoiere.	4	Prelegerea interactivă, expunerea, demonstrația logică și deductivă, studii de caz, discuții.	Calculator, Video-proiector, Software
2. FLAMBAJUL BARELOR DREPTE Stabilitatea echilibrului elastic. Formula lui Euler. Limitele de aplicare a formulei lui Euler. Flambaj plastic. Flambaj elastic. Calculul la flambaj.	2		
3. ELEMENTE DE TEORIA ELASTICITĂȚII Starrea de tensiuni în jurul unui punct. Dualitatea tensiunilor tangențiale. Starea plană de tensiuni. Tensiuni principale. Cazuri particulare ale stării plane de tensiuni. Deplasări și deformații specifice. Tensorul deformațiilor. Legea lui Hooke generalizată. Energia potențială de deformație.	4		
4.SOLICITĂRI COMPUSE Clasificarea solicitărilor. Încovoiere oblică sau dublă. Solicitarea de încovoiere cu forță axială. Solicitări prin forțe normale excentrice. Solicitarea compusă de forfecare cu răsucire. Teorii de rezistență. Solicitări compuse cu tensiuni normale și tensiuni tangențiale. Calculul arborilor solicitați la încovoiere cu răsucire. Exemple de calcul	6		
5. METODE ENERGETICE UTILIZATE LA CALCULUL DEPLASĂRILOR Energia de deformație. Teorema lui Castigliano. Metoda Mohr-Maxwell. Metoda lui Vereșceaghin. Aplicarea metodei lui Vereșceaghin la bare drepte. Aplicarea metodei lui Vereșceaghin la bare cotite.	4		
6. SISTEME STATIC NEDETERMINATE Clasificarea sistemelor static nedeterminate. Metoda eforturilor. Aplicarea Metodei eforturilor. Relații de calcul pentru sisteme cu gradul n de nedeterminare. Utilizarea simetriei pentru reducerea gradului de nedeterminare. Exemple de calcul	4		
7.SOLICITĂRI VARIABILE Fenomenul de oboseală. Mărimi ce caracterizează solicitarea variabilă. Rezistența la oboseală. Diagrama rezistențelor la oboseală. Factori care influențează rezistența la oboseală. Calculul coeficientului de siguranță. Exemple de calcul.	4		
<b>Bibliografie:</b> 1. Alămoreanu, E., ș. a., Îndrumar de calcul în ingineria mecanică, Editura Tehnică, București, 1996. 2. Bejan, M., Rezistența materialelor 1, Editura AGIR, București, Editura MEGA Cluj-Napoca, 2004. 3. Bejan, M., Rezistența materialelor 2, Editura AGIR, București, Editura MEGA Cluj-Napoca, 2009. 4. Buzdugan, Gh., Rezistența materialelor, Editura Academiei, București, 1986. 5. Buzdugan, Gh., ș.a., Rezistența materialelor. Aplicații, Editura Academiei Române, 1991. 6. Chira (Suciu) F., Elemente fundamentale de Rezistența materialelor, Editura MEGA, Editura Argonaut, ClujNapoca, 2005. 7. Deutsch, I., Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979. 8. Deutsch, I., ș.a., Probleme de rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983. 9. Păstrav, I., Rezistența materialelor, Institutul Politehnic Cluj Napoca, 1983. 10. Posea, N., Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979. 11. Posea, N., Rezistența materialelor. Probleme, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986. 12. Radu, N. G., Rezistența materialelor și elemente de teoria elasticității. Brașov: Editura Universității Transilvania. 13. Suciu, F., Rezistența materialelor I, format electronic. 14. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași, 2013. 15. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, format electronic, fascicule. 16. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iasi, 2014. 17. Suciu, F., Rezistența materialelor II, Editura Performantica, Iași, 2015. 18. Suciu, F., Rezistența materialelor. Lucrări, format electronic, fascicule. 19. Tudose, I., ș.a. Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981. 20. Tudose, I., ș.a. Rezistența materialelor, Editura Tehnică, București, 1990. 21. AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide 22. www.mdsolids.com – Educational Software for Mechanics of Materials			



8.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. Aplicații de sinteză referitoare la calculul eforturilor, trasarea diagramelor de eforturi, analiza tensiunilor și deformațiilor barelor supuse la solicitări simple - MDSolid	2	Prezentare, explicare, studii de caz, îndrumare și evaluare pe echipe.	Calculatoare, Video-proiector, Software, Aplicații Matlab specifice
2. Determinarea fibrei medii deformate pentru bare solicitate la încovoiere simplă - MDSolid, Matlab, AutoCAD Mechanical	2		
3. Determinarea tensiunilor și deformațiilor maxime pentru o bară solicitată la încovoiere oblică - MD Solid , AutoCAD Mechanical	2		
4. Determinarea tensiunilor principale și a direcțiilor principale la starea plană de tensiuni – MDSolid	2		
5. Analiza stării de tensiuni pentru diferite piese supuse unor solicitări compuse – MDSolid	2		
6. Determinarea tensiunilor și deformațiilor maxime pentru un arbore solicitat la încovoiere cu răsucire - AutoCAD Mechanical, Matlab	2		
7. Analiza stării de tensiuni și deformații pentru o bară încărcată cu sarcină distribuită utilizând 2D FEA AutoCAD Mechanical.	2		
Bibliografie: 1. Alămoreanu, E., ș. a., Îndrumar de calcul în ingineria mecanică, Editura Tehnică, București, 1996. 2. Buzdugan, Gh., ș.a., Rezistența materialelor. Aplicații, Editura Academiei Române, 1991. 3. Chira (Suciu), F., Elemente fundamentale de Rezistența materialelor, Editura MEGA, Editura Argonaut, ClujNapoca, 2005. 4. Deutsch, I., ș.a., Probleme de rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983. 5. Posea, N., Rezistența materialelor. Probleme, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986. 6. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași, 2013. 7. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iasi, 2014. 8. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, format electronic, fascicule. 9. Suciu, F., Rezistența materialelor II, Editura Performantica, Iași, 2015. 10. Suciu, F., Rezistența materialelor II, Aplicații, format electronic, fascicule. 11. Suciu, F., Rezistența materialelor. Lucrări , format electronic, fascicule. 12. AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide 13. www.mdsolids.com			

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

- Comunitatea angajatorilor recomandă dezvoltarea abilităților pe bază de cunoștințe, raționamente logice, metode standard pentru identificarea, modelarea și evaluarea elementelor și solicitărilor din componența sistemelor industriale; dezvoltarea comunicării profesionale prin desen, schiță, limbaj adecvat; dezvoltarea capacității de a-și pune probleme, de a găsi soluții, de a identifica aplicații practice ale acestora; dezvoltarea responsabilității individuale și a spiritului de lucru în echipă, cu recunoașterea poziției ierarhice în cadrul echipei.
- Toate acestea se realizează prin activitățile desfășurate în cadrul disciplinei, cunoștințele de Rezistența materialelor fiind indispensabile formării unui inginer.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Activitate la curs. Examen. Aprofundarea, sistematizarea și corectitudinea cunoștințelor. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate, aplicarea acestora în cazuri concrete.	Dezbatere	20%
		Testare și notare	40%
10.6 Laborator	Activitatea la orele de laborator.	Verificare activitate	40%



10.8 Standard minim de performanță

- Principiul de bază al examinării: Se evaluează cunoștințele studentului nu greșelile acestuia.
- Nota 5 se acordă numai dacă obiectivele lucrărilor au fost realizate și toate subiectele de examen au fost notate cu cel puțin 1/4 din punctajul aferent.
- Cunoștințe minime: Cunoașterea noțiunilor fundamentale, simbolurilor și unităților de măsură utilizate în cadrul disciplinei; Determinarea deformațiilor barelor încovoiate prin una din metodele studiate; Calculul de dimensionare al unui arbore solicitat la încovoiere cu răsucire - stabilirea încărcării, etapele de calcul.

**Data completării**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Titular de curs**

*Conf.dr.ing. Flavia Suciu*

**Titular laborator**

*Conf.dr.ing. Flavia Suciu*

**Data avizării în Consiliul Departamentului**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Director de Departament**

*Conf.dr.ing. Mihai Bănică*

**Data aprobării în Consiliul Facultății**

\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Decan**

*Conf.dr.ing., ec. Dinu Darabă*