FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	**Rezistenta materialelor**								
2.2 Codul disciplinei	**17.00**								
2.3 Titularul activităților de curs	**Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar**								
2.4 Titularul(ii) activităților de aplicații	**Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar**								
2.5 Anul de studii	**2**	2.6 Semestrul	**3**	2.7 Tip evaluare	**E**	2.8 Tip*	**DOB**	2.9 Cat.**	**DF**

* **DOB**=Disciplină impusă; **DOP**=Disciplină opțională; **DFA**=Disciplină facultativă
****DF**=Disciplină fundamentală; **DS**=Disciplină de specialitate; **DC**=Disciplină complementară

3. Timpul total (ore pe semestru ale activității studentului)

3.1 Număr de ore activități didactice/ săptămână	**5**	din care: 3.1.1 curs	**3**	3.1.2 seminar	
		din care: 3.1.3 laborator	**2**	3.1.4 proiect	
3.2 Număr de ore activități didactice/ semestru	**70**	din care: 3.2.1 curs	**42**	3.2.2 seminar	
		din care: 3.2.3 laborator	**28**	3.2.3 proiect	

Distribuția fondului de timp pentru studiul individual	**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**37**
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**6**
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**8**
Tutoriat	**2**
Examinări	**2**
Alte activități	

3.3 Total ore studiu individual	**55**
3.4 Total ore din planul de învățământ (3.2+3.3)	**125**
3.5 Numărul de credite	**5**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Algebra, Geometrie analitică și diferențială, Mecanica -Statica, Desen tehnic
4.2 de competențe	• Calcul algebric și vectorial. Reprezentarea forțelor, legăturilor, secțiunilor , asamblărilor, arborilor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector, tehnologie audio/video, internet, software • Platforma online KB a CUNBM
5.2. de desfășurare a laboratorului	Laborator L22 dotat cu 10 calculatoare, periferice, tehnologie video și internet, MdSolids – Educational Software for Mechanics of Materials, Cameră video, software și Acces Point, Platforma online KB a CUNBM

6. Competențele specifice acumulate

COMPETENȚE PROFESIONALE	• execută calcule matematice analitice • utilizează instrumente informatice • interpretează cerințe tehnice • definește cerințe tehnice
COMPETENȚE TRANSVERSALE	• dă dovadă de inițiativă • își asumă responsabilitatea • aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești • organizează informații, obiecte și resurse • utilizează cu precizie echipamente, instrumente sau echipamente tehnologice • lucrează în echipe • gestionează evoluția personală

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	• C2. Studentul/ Absolventul cunoaște principiile reprezentării tehnice, mecanicii și rezistenței materialelor, dimensionării și verificării organelor de mașini, toleranțelor și controlului dimensional, precum și metodele de proiectare asistată de calculator și modelare 3D utilizate în dezvoltarea și validarea prototipurilor.
Abilități	• A2.1 Studentul/ Absolventul interpretează și elaborează desene de execuție și de ansamblu, aplicând standardele de reprezentare, cotare, tolerare și indicare a calității suprafețelor. • A2.2 Studentul/ Absolventul efectuează calcule de cinematică, dinamică, rezistență, dimensionare și verificare pentru piese, mecanisme și organe de mașini. • A2.3 Studentul/ Absolventul realizează modele 2D/3D, ansambluri, prototipuri virtuale și documentații tehnice cu aplicații CAD și utilizează metode CAE/element finit pentru analiza și validarea soluțiilor constructive. • A2.4 Studentul/ Absolventul efectuează măsurări și control dimensional și interpretează rezultatele în raport cu cerințele tehnice ale produsului.
Responsabilitate și autonomie	• R2.1 Studentul/ Absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea calculelor, modelelor, desenelor și verificărilor efectuate. • R2.2 Studentul/ Absolventul respectă standardele, normele tehnice, cerințele de calitate și securitate aplicabile activităților de proiectare și control. • R2.3 Studentul/ Absolventul lucrează autonom și în echipă, își autoevaluează soluțiile și adaptează proiectarea pe baza rezultatelor și feedback-ului.

8. Obiectivele disciplinei

8.1 Obiectivul general al disciplinei	• Aplicarea de principii şi 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.

8.2 Obiectivele specifice	• Identificarea sarcinilor, modelelor de calcul și reprezentarea grafică a elementelor din componența sistemelor mecanice; • Elaborarea, prezentarea și susținerea, pe bază de argumente justificative a unor soluții constructive mecanice de complexitate medie; • Culegerea de date, prelucrarea lor urmată de explicarea și interpretarea rezultatelor obținute prin calcul sau experimental; • Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale prin aplicarea în mod responsabil a principiilor, normelor și valorii eticii profesionale, identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuție și a termenelor de realizare; • 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. • Utilizarea eficientă a abilitaților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării.

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
1. NOȚIUNI INTRODUCTIVE Obiectul și problemele Rezistenței materialelor. Forțe exterioare. Forțe interioare. Metoda secțiunilor. Tensiuni. Eforturi. Deplasări și deformații. Relația între tensiuni și deformații. Criterii de dimensionare. Rezistențe admisibile. Ipoteze fundamentale în Rezistența materialelor.	3	Prelegerea interactivă, expunerea, demonstrația logică și deductivă, studii de caz, discuții.	Calculator, Video-proiector, Software
2. SOLICITĂRI AXIALE Forțe axiale. Tensiuni și deformații. Relații de calcul la solicitări axiale. Relații pentru dimensionare. Relații pentru verificare. Relații pentru calculul forței capabile. Bare cu secțiune variabilă. Concentratori de tensiuni. Calculul barelor verticale ținând cont de greutatea proprie. Probleme static nedeterminate de tracțiune și compresiune.	3		
3. FORFECAREA Tensiuni și deformații. Calculul de rezistență al îmbinărilor. Calculul îmbinărilor realizate prin lipire. Calculul îmbinărilor cu nituri sau șuruburi. Calculul îmbinărilor sudate.	2		
4. CARACTERISTICI GEOMETRICE ALE SUPRAFEȚELOR PLANE Centre de greutate. Momente statice. Momente de inerție. Variația momentelor de inerție în raport cu axe paralele. Variația momentelor de inerție în raport cu axe concurente. Axe principale de inerție. Momente de inerție principale centrale pentru secțiuni simple. Secțiuni compuse. Secțiuni din profile laminate.	3		
5. DIAGRAME DE EFORTURI LA SISTEME PLANE DE BARE DREPTE Eforturi în secțiunea barei drepte. Relații diferențiale între eforturi și încărcări. Diagrame de eforturi la bare drepte. Exemple de aplicare a regulilor utilizate la trasarea diagramelor. Diagrame de eforturi la grinzi simplu rezemate. Diagrame de eforturi la grinzi în consolă. Principiul suprapunerii efectelor. Grinda cu articulație interioară - Grinda Gerber. Diagrame de eforturi la bare cotite plane	4		
6. ÎNCOVOIEREA Introducere. Încovoierea pură. Formula lui Navier. Module de rezistență pentru secțiuni particulare. Încovoierea simplă. Dualitatea tensiunilor tangențiale. Formula lui Juravski. Calculul tensiunilor tangențiale la secțiuni particulare. Influența forței tăietoare la încovoierea simplă.	4		
7. 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.	3		
8. TORSIUNEA Calculul momentului de torsiune în funcție de puterea transmisă și de turație. Diagrama momentelor de torsiune. Tensiuni și deformații la răsucirea arborilor de secțiune circulară și inelară.	2		
9. FLAMBAJUL BARELOR DREPTE Stabilitatea echilibrului elastic. Formula lui Euler. Limitele de aplicare a formulei lui Euler. Flambaj plastic. Flambaj elastic. Calculul la	2		

flambaj.			
10. ELEMENTE DE TEORIA ELASTICITĂȚII Starea 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.	3		
11.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	4		
12. 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.	3		
13. 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	3		
14. 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.	3		
Bibliografie: Bejan, M., 2004, Rezistența materialelor 1, Editura AGIR, Bucureşti, Editura MEGA Cluj-Napoca Bejan, M., 2009, Rezistența materialelor 2, Editura AGIR, Bucureşti, Editura MEGA Cluj-Napoca Botean, A. I., 2019, Rezistența materialelor : solicitări simple. U.T. Press, Cluj-Napoca; Buzdugan, Gh., ș.a., 1991, Rezistența materialelor. Aplicații. Editura Academiei, Bucureşti Chira (Suciu) F., 2005, Elemente fundamentale de Rezistența materialelor, Editura MEGA, Editura Argonaut, ClujNapoca, Suciu, M., Tripa, M. S., 2021, Rezistența materialelor, Ed. a 4-a, rev. şi adăugită, U.T. Press, Cluj-Napoca; Suciu, F. ,2013, Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași, Suciu, F., 2014, Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iași Suciu, F. , 2015, Rezistența materialelor II, Editura Performantica, Iași AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide ***www.mdsolids.com – Educational Software for Mechanics of Material			
9.3 Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Obs.
Prezentarea generală a lucrărilor și a laboratorului. Norme de securitate. Determinarea teoretică și practică a reacțiunilor pentru o grindă simplu rezemată	2	Prezentare, explicare, studii de caz, îndrumare și evaluare pe echipe.	
Determinarea teoretică și verificarea cu MD Solids a reacțiunilor, a forțelor axiale, dimensionarea, verificarea și determinarea deformațiilor pentru o bară de secțiune variabilă supusă unei solicitări axiale	2		
Determinarea teoretică și practică a rezistenței la forfecare a tijelor	2		
Determinarea teoretică și experimentală a centrelor de greutate și a momentelor de inerție pentru secțiuni compuse. Verificarea cu MD Solids	2		
Determinarea reacțiunilor, trasarea diagramelor de eforturi pentru grinzi simplu rezemate și grinzi încastrate solicitate de forțe perpendiculare pe axa longitudinală a barei cu MD Solids	2		
Analiza teoretică și experimentală a încovoierii pofilelor cu secțiune dreptunghiulară	2		
Determinarea fibrei medii deformate pentru bare solicitate la încovoiere simplă cu MD Solids	2		
Analiza teoretică și experimentală a torsiunii pofilelor cu secțiune circulară	2		
Aplicații de sinteză referitoare la calculul eforturilor, trasarea diagramelor de eforturi, analiza tensiunilor și deformațiilor barelor supuse la solicitări simple cu MD Solids	2		
Determinarea tensiunilor și deformațiilor maxime pentru o bară solicitată la încovoiere oblică cu MD Solids	2		

Determinarea tensiunilor principale și a direcțiilor principale la starea plană de tensiuni cu MD Solids	2		Calculatoare, Video-proiector,
Analiza stării de tensiuni pentru diferite piese supuse la solicitări compuse cu MDSolids	2		
Determinarea tensiunilor și deformațiilor maxime pentru un arbore solicitat la încovoiere cu răsucire cu MD Solids	2		
Prezentarea și interpretarea rezultatelor lucrărilor efectuate. Evaluare.	2		

Bibliografie:
Alămoreanu, E., ş. a., 1996, Îndrumar de calcul în ingineria mecanică, Editura Tehnică, Bucureşti;
Bejan, M., 2004, Rezistența materialelor 1, Editura AGIR, Bucureşti, Editura MEGA Cluj-Napoca
Bejan, M., 2009, Rezistența materialelor 2, Editura AGIR, Bucureşti, Editura MEGA Cluj-Napoca,
Botean, A. I., 2019, Rezistența materialelor : solicitări simple. U.T. Press, Cluj-Napoca;
Buzdugan, Gh., ș.a., 1991, Rezistența materialelor. Aplicații. Editura Academiei, Bucureşti
Chira (Suciu) F., 2005, Elemente fundamentale de Rezistența materialelor, Editura MEGA, Editura Argonaut, ClujNapoca,
Suciu, M., Tripa, M. S., 2021, Rezistența materialelor, Ed. a 4-a, rev. şi adăugită, U.T. Press, Cluj-Napoca;
Suciu, F. ,2013, Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași,
Suciu, F., 2014, Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iași
Suciu, F. , 2015, Rezistența materialelor II, Editura Performantica, Iași
AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide
*** www.mdsolids.com – Educational Software for Mechanics of Material

10. 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.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 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 Testare și notare, poate fi susținută atât on-site cât și on-line	20% 40%
11.6 Laborator	Activitatea la orele de laborator.	Verificare activitate	40%

11.8 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**	**Titular laborator**
____/____/_____	***Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar***	***Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar***

Data avizării în Consiliul Departamentului

____/____/_____

Director de Departament
Conf.dr.ing. Mihai Bănică

_____

Data aprobării în Consiliul Facultății

____/____/_____

Decan
Conf.dr.ing. Olivian Chiver

_____