

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca               |
| 1.2 Facultatea                        | de Inginerie                                        |
| 1.3 Departamentul                     | de Inginerie Electrică, Electronică și Calculatoare |
| 1.4 Domeniul de studii                | Inginerie Energetica                                |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licenta                                             |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Inginerie Sistemelor Electroenergetice / Inginer    |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență                        |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 23.00                                               |

### 2. Date despre disciplină

|                                          |                                                                             |               |   |                       |   |                         |             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|---|-------------------------|-------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | Rezistența materialelor                                                     |               |   |                       |   |                         |             |
| 2.2 Aria de conținut                     | Fundamente științifice și ingineresti specifice domeniului electroenergetic |               |   |                       |   |                         |             |
| 2.3 Responsabil de curs                  | Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar – radusugar@cunbm.utcluj.ro                    |               |   |                       |   |                         |             |
| 2.4 Titularul activităților de laborator | Conf.dr.ing. Ioan Radu Șugar – radusugar@cunbm.utcluj.ro                    |               |   |                       |   |                         |             |
| 2.5 Anul de studiu                       | 2                                                                           | 2.6 Semestrul | 1 | 2.7 Tipul de evaluare | C | 2.8 Regimul disciplinei | DID/<br>DOB |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                |    |                    |    |               |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------|----|---------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 3  | din care: 3.2 curs | 2  | 3.3 laborator | 1   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 42 | din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 laborator | 14  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |                    |    |               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                    |    |               | 14  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                    |    |               | 2   |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                    |    |               | 14  |
| Tutoriat                                                                                       |    |                    |    |               | 4   |
| Examinări                                                                                      |    |                    |    |               | 2   |
| Alte activități (proiect – pt. disciplinele cu proiect inclus)                                 |    |                    |    |               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual                                                                | 36 |                    |    |               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru                                                                      | 78 |                    |    |               |     |
| 3.9 Numărul de credite                                                                         | 3  |                    |    |               |     |

### 4. Precondiții

|                   |                                                                                                                                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

|                                                                 |                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Sală de curs dotată cu tablă, laptop, videoproiector                                                                                         |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Laborator L22 dotat cu 10 calculatoare, periferice, tehnologie video și internet, MdSolids – Educational Software for Mechanics of Materials |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C1.1 Identificarea tehnologiilor de bază a structurii proceselor și a funcționării la nivel de proces.</p> <p>C1.2 Descrierea proceselor tehnologice și a principiilor de funcționare și explicarea adecvată a acestora.</p> <p>C1.3 Alegerea soluției adecvate la nivel de proces pentru delimitarea corectă a domeniilor de aplicabilitate, cu respectarea criteriilor de performanță specifice.</p> <p>C1.4 Aplicarea corectă a metodelor de analiză și a criteriilor de alegere a soluțiilor adecvate pentru atingerea performanțelor specifice</p> |
| Competențe transversale |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea de principii și metode de bază ale rezistenței materialelor, asocierea acestora cu reprezentări grafice - desen tehnic, pentru realizarea activităților de dimensionare, proiectare și verificare a funcționării la nivel individual și de sistem a echipamentelor electroenergetice.</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 electroenergetice.</li> <li>• Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, alegerea metodei adecvate de dimensionare și verificare.</li> <li>• Analiza datelor, interpretarea corectă a rezultatelor numerice și utilizare aplicațiilor soft specifice.</li> <li>• Evaluarea îndeplinirii fiecărei etape de calcul, validarea rezultatelor cu cele experimentale sau de catalog.</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 surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metode de predare                                                                            | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. NOTIUNI 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. | Prelegerea interactivă, expunerea, demonstrația logică și deductivă, studii de caz, discuții | 4          |
| 2. SOLICITĂRI AXIALE Forțe axiale. Tensiuni și deformații. Relații de calcul la solicitări axiale. Relații pentru                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              | 4          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|
| 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. 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 4 |
| 5. DIAGrame DE EFORTURI LA SISTEME PLANE DE BARE DREPTE<br>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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 6 |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 6 |
| 7. 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 |
| <p><b>Bibliografie</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alămoreanu, E., ș. a., Îndrumar de calcul în ingineria mecanică, Editura Tehnică, București, 1996.</li> <li>2. Bejan, M., Rezistența materialelor 1, Editura AGIR, București, Editura MEGA Cluj-Napoca, 2004.</li> <li>3. Bejan, M., Rezistența materialelor 2, Editura AGIR, București, Editura MEGA Cluj-Napoca, 2009.</li> <li>4. Buzdugan, Gh., Rezistența materialelor, Editura Academiei, București, 1986.</li> <li>5. Buzdugan, Gh., ș.a., Rezistența materialelor. Aplicații, Editura Academiei Române, 1991.</li> <li>6. Chira (Suciu) F., Elemente fundamentale de Rezistența materialelor, Editura MEGA, Editura Argonaut, ClujNapoca, 2005.</li> <li>7. Deutsch, I., Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.</li> <li>8. Deutsch, I., ș.a., Probleme de rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.</li> <li>9. Păstrav, I., Rezistența materialelor, Institutul Politehnic Cluj Napoca, 1983.</li> <li>10. Posea, N., Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.</li> <li>11. Posea, N., Rezistența materialelor. Probleme, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986.</li> <li>12. Radu, N. G., Rezistența materialelor și elemente de teoria elasticității. Brașov: Editura Universității Transilvania.</li> <li>13. Suciu, F., Rezistența materialelor I, format electronic.</li> <li>14. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași, 2013.</li> <li>15. Suciu, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, format electronic, fascicule.</li> </ol> |  |   |

|                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 16. Suci, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iasi, 2014.                                                                                                                                 |                                                                                |            |
| 17. Suci, F., Rezistența materialelor. Lucrări , format electronic, fascicule.                                                                                                                                         |                                                                                |            |
| 18. Tudose, I., ș.a. Rezistența materialelor, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.                                                                                                                        |                                                                                |            |
| 19. Tudose, I., ș.a. Rezistența materialelor, Editura Tehnică, București, 1990.                                                                                                                                        |                                                                                |            |
| 20. AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide                                                                                                                                                                           |                                                                                |            |
| 21. www.mdsolids.com – Educational Software for Mechanics of Materials                                                                                                                                                 |                                                                                |            |
| 8.2 Laborator                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                                                              | Observații |
| 1. Prezentarea generală a lucrărilor și a laboratorului. Norme de securitate. Determinarea reacțiunilor pentru o grindă simplu rezemată                                                                                | Prezentare, explicare, studii de caz, îndrumare și evaluare pe echipe de lucru | 2          |
| 2. Determinarea reacțiunilor, a forțelor axiale, dimensionarea, verificarea și determinarea deformațiilor pentru o bară de secțiune variabilă supusă unei solicitări axiale - MDSolids                                 |                                                                                | 2          |
| 3. Dimensionarea, verificarea și determinarea sarcinii maxime pentru o asamblare cu bolțuri – MD Solids                                                                                                                |                                                                                | 2          |
| 4. Determinarea centrelor de greutate și a momentelor de inerție pentru secțiuni compuse – MD Solids, AutoCAD Mechanical                                                                                               |                                                                                | 2          |
| 5. Determinarea reacțiunilor, trasarea diagramelor de eforturi pentru grinzi simplu rezemate și grinzi încastrate solicitate de forțe perpendiculare pe axa longitudinală a barei-MDSolids, Aplicații Matlab           |                                                                                | 2          |
| 6. Analiza tensiunilor în secțiunea unei bare cu secțiune compusă solicitată la încovoiere simplă și trasarea diagramelor de variație a tensiunilor normale și tangențiale în secțiunea cea mai solicitată - MD Solids |                                                                                | 2          |
| 7. Prezentarea și interpretarea rezultatelor lucrărilor efectuate. Evaluare.                                                                                                                                           |                                                                                | 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 (Suci), 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. Suci, F. , Rezistența materialelor I, Editura Performantica, Iași, 2013.                                                                                                                                            |                                                                                |            |
| 7. Suci, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, format electronic, fascicule.                                                                                                                                       |                                                                                |            |
| 8. Suci, F., Rezistența materialelor I, Aplicații, Editura Performantica, Iasi, 2014.                                                                                                                                  |                                                                                |            |
| 9. Suci, F., Rezistența materialelor. Lucrări , format electronic, fascicule.                                                                                                                                          |                                                                                |            |
| 10. AutoCAD Mechanical, Autodesk User'sGuide                                                                                                                                                                           |                                                                                |            |
| 11. www.mdsolids.com                                                                                                                                                                                                   |                                                                                |            |

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>•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.</p> <p>Toate acestea se realizează prin activitățile desfășurate în cadrul disciplinei, cunoștințele de Rezistența materialelor fiind indispensabile formării unui inginer, indiferent de specializare.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                                                                                                                                                     | 10.2 Metode de evaluare                                                                                                  | 10.3 Pondere din nota finală |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Participare la activitățile de la curs. 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. | Observația și investigația. Notare pe parcurs. Colocviu scris având un subiect teoretic și două probleme. Notare finală. | 80%                          |
| 10.5.1 Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Implicarea și nivelul de realizare a lucrărilor. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.                                                                                                                                            | Verificarea gradului de îndeplinire a cerințelor și prelucrării datelor. Notare pe parcurs.                              | 20%                          |
| 10.6 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 au fost notate cu cel puțin 1/4 din punctajul aferent.<br>Cerințe minime:<br>a) Cunoașterea noțiunilor fundamentale, simbolurilor și unităților de măsură utilizate în cadrul disciplinei;<br>b) Caracteristici geometrice ale secțiunilor simple – Relații de calcul;<br>b) Diagrame de eforturi la bare drepte – Reguli generale aplicate la bara încărcată cu sarcini concentrate, scop, interpretare, identificare valori semnificative;<br>c) Calcul de dimensionare la solicitări simple. |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                              |

| Data completării: | Titulari  | Titlu Prenume NUME      | Semnătura |
|-------------------|-----------|-------------------------|-----------|
|                   | Curs      | Conf.dr.ing.Flavia Suci |           |
|                   | Aplicații | Conf.dr.ing.Flavia Suci |           |

|                                                     |                                              |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Data avizării în Consiliul DIEEC.                   | Director DIEEC<br>S. l. dr.ing. Claudiu Lung |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie | Decan<br>Prof.dr.ing. Nicolae Ungureanu      |