**fișa disciplinei**

**1. Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București |
| 1.2 Facultatea | **Inginerie Aerospațială** |
| 1.3 Departamentul | **Rezistența Materialelor** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții Aerospațiale, Sisteme de Propulsie, Echipamente şi Instalaţii de Aviaţie, Inginerie şi Management Aeronautic, Design aeronautic |
| 1.6 Ciclul de studii universitare | Licență |
| 1.7 Limba de predare | Română |
| 1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor  | București  |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei  | **TEORIA ELASTICITĂȚII** |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | **Prof. dr. ing. Cristian Petre****Conf. dr. ing. Florin Baciu** |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | **Prof. Dr. Ing Cristian PETRE** **Conf. Dr. Ing. Florin BACIU****Asist.dr.Ing. Miruna CIOLCĂ**  |
| 2.4 Anul de studiu/  | 2 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Statutul disciplinei | Ob |
| 2.8 Categoria formativă | DS | 2.9 Codul disciplinei | **UPB.09.D.04.O.008** |

**3. Timpul total** (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 42 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14 |
| Distribuția fondului de timp: | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițeDocumentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitatePregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 191918 |
| Tutorat | - |
| Examinări | 2 |
| Alte activități (dacă există):  | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | **58** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **100** |
| 3.9 Numărul de credite | **4** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Mecanică teoretică
* Matematici speciale
* Studiul metalelor
* Rezistenţa materialelor
 |
| 4.2 de rezultate ale învățării | * Nu este cazul
 |

**5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfășurare a cursului | * Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă, videoproiector și computer. Prelegeri la curs, unele exemple prezentate prin fişiere ppt cu proiectorul. On-line: platforma Moodle
 |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | * Laboratorul se va desfășura într-o sală cu tablă și bănci care permit gruparea studenților în echipe de lucru. Laboratorul va conține echipamentul adecvant pentru desfășurarea lucărilor de laborator.
 |

**6. Obiectiv general**

Introducerea unor elemente fundamentale pentru pregătirea inginerească de bază a studenţilor, în vederea proiectării sigure şi economice a structurilor de aviaţie. Stabilirea unor metodologii de calcul a structurilor, în particular pentru rezolvarea sistemelor de bare, prin însuşirea de către studenţi a unor criterii/teorii de rezistență, pentru utilizarea acestora la disciplina ”Solicitări combinate” și la cursurile de specialitate. Cunoaşterea comportamentului mecanic al materialelor şi structurilor pe baza determinărilor experimentale.

Prin aplicaţii se urmăreşte folosirea noţiunilor însuşite la curs în rezolvarea problemelor de rezistenţă întâlnite la proiectarea elementelor structurale de aeronave şi formarea la studenţi a unor deprinderi de calcul ingineresc. Cunoaşterea şi utilizarea echipamentelor folosite în încercările experimentale. Pentru toate aplicaţiile se efectuează calcule numerice (cu calculatorul de buzunar) de către studenţi şi cadrul didactic care apoi sunt discutate şi interpretate. Se au în vedere unităţile de măsură precum şi greşelile cele mai frecvent întâlnite la studenţi.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * Studentul dobândește cunoștințe fundamentale privind stările de tensiune și de deformație în materiale solide, cu accent pe comportamentul elastic în regim liniar. Înțelege reprezentarea și interpretarea tensorială a mărimilor mecanice și este capabil să analizeze starea plană, starea spațială de tensiune și deformație.
* Cunoaște ecuațiile de bază ale teoriei elasticității și condițiile de compatibilitate și echilibru, aplicabile în analiza comportamentului mecanic al materialelor. Însușește metodele clasice și aproximative de rezolvare a problemelor de elasticitate.
* Înțelege comportamentul mecanic al plăcilor plane sub diverse tipuri de încărcări și dobândește capacitatea de a determina eforturi, tensiuni și deplasări în elemente de tip placă.
* Cunoaște principalele teorii de rezistență utilizate pentru dimensionarea structurilor în regim de solicitare complexă. Dobândește capacitatea de a analiza solicitările compuse în structuri din bare și de a aplica metode de calcul pentru sisteme static nedeterminate, cu accent pe metoda eforturilor.
* Are cunoștințe privind fenomenul de flambaj al barelor comprimate și condițiile de stabilitate a acestora în funcție de parametrii geometrici și mecanici.
* Înțelege comportamentul materialelor și structurilor la solicitări dinamice și la solicitări variabile în timp, dobândind noțiuni esențiale privind calculul la oboseală și evaluarea durabilității componentelor supuse ciclurilor repetate de solicitare.
 |
| **Abilități** | * Studentul dobândește abilitatea de a efectua încercări mecanice standardizate de tracțiune și compresiune pe probe metalice și de a determina caracteristicile mecanice de bază ale materialelor, precum rezistența la curgere, modulul de elasticitate și alungirea la rupere.
* Este capabil să determine experimental modulul de elasticitate longitudinal și coeficientul lui Poisson prin metode directe și indirecte, interpretând corect datele obținute în raport cu comportamentul teoretic al materialelor.
* Dobândește competența de a realiza încercări la răsucire și de a evalua caracteristicile elastice ale acestora, precum și de a determina constanta elastică pentru arcuri elicoidale în regim de funcționare liniară.
* Utilizează metode de măsurare moderne, precum tensometria electrică rezistivă, pentru determinarea distribuției tensiunilor în structuri supuse la solicitări complexe, interpretând semnalele electrice și corelându-le cu stările de tensiune.
* Aplică metoda fotoelasticității pentru a vizualiza și analiza stările de tensiune în materiale transparente și dobândește capacitatea de a interpreta franjurile izocromatice pentru identificarea punctelor critice dintr-o structură.
* Este capabil să realizeze încercări de încovoiere prin șoc și să analizeze comportamentul materialelor la solicitări rapide, identificând eventuale modificări ale răspunsului elastic sau plastic.
* Dobândește abilitatea de a efectua încercări experimentale de flambaj pe bare drepte și de a determina sarcina critică de instabilitate, comparând rezultatele experimentale cu cele teoretice.
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * Dezvoltă autonomie în analiza fenomenelor de solicitarea a structurilor și în selectarea metodelor de calcul adecvate pentru diverse încărcări, inclusiv în condiții dinamice.
* Dă dovadă de inițiativă în abordarea proiectelor și aplicațiilor practice, evidențiind capacitatea de a interpreta corect rezultatele experimentale sau analitice și de a elabora concluzii bine argumentate din punct de vedere științific și tehnic.
* Prezintă rigoare și responsabilitate în aplicarea modelelor teoretice și a relațiilor de calcul, fiind conștient de consecințele tehnice ale analizelor realizate, în special în contexte inginerești relevante.
* Colaborează eficient în cadrul activităților de echipă și contribuie activ la discuțiile tehnice, asumându-și roluri clare în derularea proiectelor sau a lucrărilor aplicative, în vederea atingerii obiectivelor comune.
* Demonstrează capacitatea de a-și autoevalua soluțiile propuse și de a le corecta în mod critic, dezvoltând o atitudine proactivă în procesul de învățare și în perfecționarea continuă a competențelor tehnice.
 |

**8. Metode de predare**

Prezentarea cursului se face prin prelegere complementată de explicație și demonstrație cu ajutorul desenului didactic. Elementele de sinteză și aplicațiile de profil se prezintă prin mijloace video. De asemenea, se postează pe platforma Moodle cursul tipărit si prezentarea acestuia in format ppt. Aspectele teoretice predate la curs vor fi însoţite de aplicaţii la care vor fi antrenaţi studenţii. Demonstraţiile la tablă vor alterna cu cele predate cu ajutorul videoproiectorului sau cu dezbateri asupra unor teme anunţate.

Pentru laborator se folosește experimentul cu caracter aplicativ și metoda demonstrației. Laboratoarele se realizează pe instalațiile experimentale din dotare. Referatele de laborator sunt postate pe platforma Moodle. Pentru laborator și temele de casă se va insista pe utilizarea calculatorului la efectuarea calculelor de rezistenţă.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Stǎri de tensiune şi de deformaţie. Stare liniarǎ. Stare planǎ. Stare spaţialǎ. Tensorul tensiune şi tensorul deformaţie | **2** |
| II | Ecuaţiile teoriei elasticitǎţii. Probleme plane în coordonate polare. | **2** |
| III | Metode de rezolvare a problemelor de teoria elasticitǎţii. Utilizarea de metode aproximative. Metode experimentale | **4** |
| IV | Plǎci plane. Eforturi, tensiuni, deplasǎri | **2** |
| V | Stǎri limitǎ. Teorii de rezistenţǎ | **4** |
| VI | Solicitări compuse la structuri din bare | **4** |
| VII | Sisteme de bare static nederminate. Metoda eforturilor | **4** |
| VIII | Flambajul barelor comprimate | **2** |
| IX | Solicitǎri dinamice | **2** |
| X | Solicitǎri variabile în timp. Calculul la oboseală | **2** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. Buzdugan, Gh., Rezistenţa materialelor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1986;
2. Buzdugan, Gh., Rezistenţa materialelor. Aplicaţii. Editura Academiei Române,Bucureşti, 1981;
3. Buga, M., Iliescu, N., Atanasiu, C., Probleme alese din rezistenţa materialelor, Litografia UPB,Bucureşti, 1992
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | Încercarea la tracţiune şi la compresiune a metalelor. Determinarea caracteristicilor mecanice ale materialelor. | 2 |
| 2. | Determinarea modulului de elasticitate longitudinal şi a coeficientului lui Poisson. Determinarea limitei de curgere remanentǎ a metalelor. | 2 |
| 3. | Încercarea la rǎsucire a sârmelor. Determinarea experimentalǎ a caracteristicilor elastice ale unor arcuri elicoidale. | 2 |
| 4. | Tensometria electricǎ rezistivǎ. | 2 |
| 5. | Studiul tensiunilor prin fotoelasticitate. | 2 |
| 6. | Solicitarea de încovoiere prin şoc. | 2 |
| 7. | Flambajul elastic al barelor drepte. | 2 |
|  | **Total:** | **14** |
| Bibliografie:1. Buzdugan, Gh., Rezistenţa materialelor, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1986;
2. Buzdugan, Gh., Rezistenţa materialelor. Aplicaţii. Editura Academiei Române,Bucureşti, 1981;
3. Buga, M., Iliescu, N., Atanasiu, C., Probleme alese din rezistenţa materialelor, Litografia UPB,Bucureşti, 1992
 |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Rezolvarea subiectelor de verificare și de examen  | Examen final | 50% |
|  |  |  |
|  |  |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Activitate de laboratorTemele de studiu individual (componentă de bază formativă a studentului) | Prezentare și susținere referateTestare pe parcurs si prin teme de casa | 30%20% |
|  |  |  |
| 10.6 Condiții de promovare |
| * Punctajul final se face prin adunarea punctajelor din evaluări. Condiția de promovare este de minim 50 de puncte (fără rotunjire).

Examen:Cunoştinţe pentru nota 5:Obţinerea a 50% din punctajul cumulat la examen + partial.Cunoştinţe pentru nota 10:Dobândirea de cunoştinţe necesare dezvoltării abilităţilor de calcul al structurilor de aviatie.Teme de casa: 50%Seminar/laborator:Cunoştinţe pentru nota 5:Obţinerea a 50% din punctajul cumulat la activitatile specifice. Cunoştinţe pentru nota 10:Dobândirea de cunoştinţe necesare dezvoltării abilităţilor de calcul prin tehnici multimedia. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs  | Titular(ii) de aplicații |
| 17.07.2025 | Prof. Dr. Ing Cristian PETRE Conf. Dr. Ing. Florin BACIU | Prof. Dr. Ing Cristian PETRE Conf. Dr. Ing. Florin BACIUAsist.dr.Ing. Miruna CIOLCĂ  |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departamentProf. Dr. Ing. Dan Mihai CONSTANTINESCU |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  | Decan Prof. Dr. Ing. Daniel-Eugeniu CRUNȚEANU |