**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 | **Termotehnică, Motoare Echipamente Termice și Frigorifice** |
| 1.4 Domeniul de studii universitare  | Inginerie Aerospațială |
| 1.5 Programul de studii universitare  | Construcții Aerospațiale, 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  | **BAZELE TERMOTEHNICII** |
| 2.2 Titularul/ii activităților de curs | **Prof. dr. ing. Dorin STANCIU** |
| 2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect | **Conf. dr. ing. Catalina DOBRE** |
| 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.003** |

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | Din care: 3.2 curs | 2 | 3.3 seminar/laborator/proiect | 1/1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ  | 56 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 14/14 |
| 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 | 131412 |
| Tutorat | 2 |
| Examinări | 3 |
| Alte activități (dacă există):  | - |
| 3.7 Total ore studiu individual | **44** |
| 3.8 Total ore pe semestru | **100** |
| 3.9 Numărul de credite | **4** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Nu este cazul
 |
| 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.
 |
| 5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/ proiectului | * Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică
 |

**6. Obiectiv general**

Introducerea conceptelor utilizate de termodinamica tehincă, a noţiunilor de sistem termodinamic, respectiv de forme de energie. Aplicarea legilor de conservare a energiei pentru sisteme tehnice și procesele naturale (bilanţul energetic al sistemului). Proprietăţiile și caracteristicile pentru agenţii termodinamici care operează în sisteme tehnice. Principiul II al termodinamicii, eficienţa energetică a sistemelor, temperatura termodinamică. Utilizarea entropiei ca mărime definitorie a ireversibilităţii. Analiza entropică a proceselor tipic ireversibile. Prezentarea limitelor fizico-tehnologice de comportare a sistemelor termodinamice. Comportarea gazelor reale a vaporilor și amestecurilor gaze-vapori (aer umed), proprietăţiile principalilior agenţi de lucru din instalaţiile de conversie a energiei. Particularităţi ale proceselor termodinamice ale gazelor și vaporilor în sistemele deschise cu aplicaţii la ajutajele geometrice și termice.

**7. Rezultatele învățării**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cunoștințe** | * Cunoaşte, inţelege și aplică principiile și legile termodinamice.
* Determină proprietăţiilor agenţilor termodinamici și a interacţiunilor sistem-mediu ambiant pentru procesele din sistemele închise și deschise.
* Determină proprietăţiilor amestecurilor de gaze.
* Aplică mecanismele de conversie a energiei prin intermediul ciclurilor termodinamice.
 |
| **Abilități** | * Aplică primul și al doilea principiu al termodinamicii în analiza proceselor tehnice.
* Evaluează comportamentul sistemelor în regim închis și deschis.
* Modelează și analizează procese termice
* Determină parametrii termodinamici în procese izoterme, izobare, adiabatice etc.
* Utilizează diagramele p–v, T–s, h–s pentru interpretarea proceselor.
* Calculează randamentul instalațiilor termice
* Estimează performanțele ciclurilor termodinamice (Carnot, Rankine, Brayton).
* Identifică pierderile energetice și propune soluții pentru optimizare.
* Rezolvă probleme inginerești cu conținut termotehnic
* Aplică conceptele teoretice la situații reale din industrie (motoare, centrale, turbine etc.).
* Utilizează ecuațiile de stare și ale energiei pentru a determina mărimi necunoscute.
* Interpretează și utilizează proprietățile fizice ale substanțelor
* Folosește corect tabelele și diagramele pentru abur și alte fluide de lucru.
* Calculează entalpia, entropia, volumul specific și alți parametri termodinamici.
 |
| **Responsabilitate și autonomie** | * Prezintă clar și argumentat soluțiile problemelor de termotehnică.
* Utilizează un limbaj tehnic adecvat în documentație și comunicare.
* Participă activ la activități de grup și dezbateri în cadrul seminariilor.
* Compară și evaluează alternative tehnice în mod justificat.
 |

**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.

Pentru seminar se utilizează învățarea prin problematizare, studiul de caz, exercițiul aplicativ și învățarea prin descoperire dirijată cu feedback formativ. Pentru laborator se folosește experimentul cu caracter aplicativ și metoda demonstrației. Seminariile se realizează de cadrul didactic împreună cu studenții folosind tehnica de calcul sau utilizarea de software adecvate (EES). Laboratoarele se realizează pe instalațiile experimentale din dotare. Seminariile si referatele de laborator sunt postate pe platforma Moodle.

**9. Conținuturi**

|  |
| --- |
| **CURS** |
| **Capitolul** | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| I | Noțiuni fundamentale folosite la termodinamica tehnică. | **2** |
| II | Primul principiu al termodinamicii  | **3** |
| III | Gaze perfecte. Amestecuri de gaze perfecte. Procese termodinamice ale gazelor perfecte. | **5** |
| IV | Cicluri termodinamice. Principiul al doilea al termodinamicii. Entropia. Generarea de entropie. Procese ireversibile ale gazelor perfecte. | **4** |
| V | Exergia. | **2** |
| VI | Gaze reale. Procese termodinamice reversibile și ireversibile ale gazelor reale. | **3** |
| VII | Vaporii. Procese termodinamice ale vaporilor. | **3** |
| VIII | Amestecuri gaze-vapori. Aer umed. | **2** |
| IX | Amestecuri gaze-vapori. Aer umed. | **4** |
|  | **Total:** | **28** |
| **Bibliografie:**1. Stanciu, D., Marinescu, M., „Termodinamica Tehnică”, Ed. PRINTECH, 2002
2. Marinescu, M., Dimitriu S., Chisacof, A., „Mărimi fundamentale în termodinamică (presiune, temperatura, debit)”, Politehnica Press, București, 2003
3. Moran, J., Shapiro, N., „Fundamentals of Engineering Termodynamics”, Ed. John Wiley&Sons, 2003
4. Bejan, A., „Advanced Emgineering Termodynamics”, Ed. III, John Wiley&Sons, 2006
 |

|  |
| --- |
| **LABORATOR (L)/ SEMINAR (S)** |
| **Nr. crt.**  | **Conținutul** | **Nr. ore** |
| 1. | **S**. Sistem termodinamic; Mărimi de stare; ecuația de stare a gazelor perfecte. /**L**. Sistemul International de unități de măsură; mărimi fundamentale, derivate, suplimentare folosite în termodinamică. | 2+2 |
| 2. | **S**. Forme de energie si transfer a energiei folosite în termodinamică; Principiul I al termodinamicii./**L.** Principii, metode și aparate pentru măsurarea temperaturii. | 2+2 |
| 3. | **S**. Căldura specifică a gazelor perfecte/ideale. Amestecuri de gaze perfecte. Transformări de stare ale gazelor perfecte./ **L**. Principii, metode și aparate pentru măsurarea presiunii. | 2+2 |
| 4. | **S**. Principiul al II-lea al termodinamicii; cicluri, entropia. Generarea de entropie./**L**. Determinarea experimentală a compoziției gazelor. | 2+2 |
| 5. | **S.** Gaze reale. Vapori. Mărimi și transformări de stare ale vaporilor./ **L.** Bilanțul energetic al unei mașini termice. | 2+2 |
| 6. | **S.** Mărimi de stare și procese cu aer umed./**L.** Mărimi de stare ale aerului umed. | 2+2 |
| 7. | **S**. Ajutaje geometrice. Ajutaje termice./**L**. Măsurarea debitelor de gaze. | 2+2 |
|  | **Total:** | **14+14=28** |
| Bibliografie:1. Stanciu, D., Marinescu, M., „Termodinamica Tehnică”, Ed. PRINTECH, 2002
2. Marinescu, M., Dimitriu S., Chisacof, A., „Mărimi fundamentale în termodinamică (presiune, temperatura, debit)”, Politehnica Press, București, 2003
3. Moran, J., Shapiro, N., „Fundamentals of Engineering Termodynamics”, Ed. John Wiley&Sons, 2003
4. Bejan, A., „Advanced Emgineering Termodynamics”, Ed. III, John Wiley&Sons, 2006
 |

**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 examen  | Examen final | 50 |
|  | Testare pe parcurs | 0 |
|  |  |
| 10.5 Seminar/laborator/proiect | Activitate seminar/Laborator/ Teme de casa | Testare pe parcurs | 50 |
|  |  |  |
| 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).
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Data completării  | Titular de curs  | Titular(ii) de aplicații |
| 17.07.2025 | Prof. dr. ing. Dorin STANCIU | Conf. Dr. Ing. Cătălina DOBRE |
|  |  |  |
| Data avizării în departament | Director de departamentProf. Dr. Ing. Valentin APOSTOL |
|  |  |
| Data aprobării în Consiliul Facultății  | Decan Prof. Dr. Ing. Daniel-Eugeniu CRUNȚEANU |