

# FIȘA DISCIPLINEI BAZELE TEORETICE ALE TRATAMENTELOR TERMICE

Anul universitar 2018 - 2019

Decan,  
Conf. dr. ing. Iulian Ioniță

## 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Știința și Ingineria Materialelor                |
| 1.3 Departamentul                     | TEPM   |
| 1.4 Domeniul de studii                | Ingineria Materialelor                           |
| 1.5 Ciclul de studii <sup>1</sup>     | Licenta  |
| 1.6 Programul de studii               | SM   |

## 2. Date despre disciplină

|  |  |                            |   |                                    |   |                                    |                |
|--|--|----------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|----------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                | BAZELE TEORETICE ALE TRATAMENTELOR TERMICE |                            |   |                                    |   |                                    | Cod disciplină |
| 2.2 Titularul activităților de curs      | Sef lucr.dr.ing. Carmen NEJNERU            |                            |   |                                    |   |                                    |                |
| 2.3 Titularul activităților de aplicații | Asis.dr.ing. Simona Madalina BALTATU       |                            |   |                                    |   |                                    | 4 SM 03        |
| 2.4 Anul de studii <sup>2</sup>          | 4  | 2.5 Semestrul <sup>3</sup> | 7 | 2.6 Tipul de evaluare <sup>4</sup> | E | 2.7 Tipul disciplinei <sup>5</sup> | DS             |

## 3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

|  |    |           |          |    |           |  |                |    |              |    |
|--|----|-----------|----------|----|-----------|--|----------------|----|--------------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 6  | din care: | 3.2 curs | 3  | 3.3a sem. |  | 3.3b laborator | 2  | 3.3c proiect | 1  |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ <sup>6</sup>  | 84 | din care: | 3.5 curs | 42 | 3.6a sem. |  | 3.6b laborator | 28 | 3.6c proiect | 14 |
| Distribuția fondului de timp <sup>7</sup>  |    |           |          |    |           |  |                |    | Nr. ore      |    |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |           |          |    |           |  |                |    | 18           |    |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |           |          |    |           |  |                |    | 5            |    |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii                         |    |           |          |    |           |  |                |    | 20           |    |
| Tutoriat <sup>8</sup>  |    |           |          |    |           |  |                |    | 7            |    |
| Examinări <sup>9</sup>   |    |           |          |    |           |  |                |    | 6            |    |
| Alte activități:   |    |           |          |    |           |  |                |    |              |    |
| 3.7 Total ore studiu individual <sup>10</sup>  |    |           |          |    |           |  |                |    | 66           |    |
| 3.8 Total ore pe semestru <sup>11</sup>  |    | 150       |          |    |           |  |                |    |              |    |
| 3.9 Numărul de credite   |    | 6         |          |    |           |  |                |    |              |    |

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 4.1 de curriculum <sup>12</sup> | Chimie, Fizica, Studii materialelor |
| 4.2 de competențe               |                                     |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|  |   |
|--|---|
| 5.1 de desfășurare a cursului <sup>13</sup>          | Tablă, videoproiector, materiale didactice specifice                              |
| 5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect <sup>14</sup> | Calculator, stand experimental, instrumente de măsură, sistem de achiziție de dat |

## 6. Competențele specifice acumulate<sup>15</sup>

|      |      | Număr de credite alocate disciplinei <sup>16</sup> :   | Repartizare credite pe competențe <sup>17</sup> |
|------|------|--|---|
| CP   | CP1  | C1.2 Utilizarea cunoștințelor de bază (concepțe, teorii, metode) pentru explicarea și interpretarea fenomenelor fizice, chimice și tehnologice specifice ingineriei materialelor pentru alegerea și utilizarea mediilor specifice de încălzire la tratamente termice și termochimice | 1   |
|      | CP2  |  |   |
|      | CP3  | C3.3Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute în conducerea optimă a proceselor din sectoarele de procesare a materialelor prin cunoașterea tipurilor de medii de încălzire la tratamente termice și termochimice                        | 2   |
|      | CP4  | C4.3Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute în fluxurile tehnologice care includ operații de alegerea și utilizarea atmosferelor controlate specifice pentru încălzire la tratamente termice și termochimice.                          | 2   |
|      | CP5  |  |   |
|      | CP6  |  |   |
|      | CPS1 |  |   |
| CPS2 |      |  |   |
| CT   | CT1  | CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie restrânsă și de asistență calificată.<br>Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a              | 1   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     | evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor. |  |
| CT2 |   |  |
| CT3 |   |  |
| CTS |   |  |

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Studiu tehnologiilor utilizate la tratamente termice și termochimice atât ca operație finală ce induce în material proprietățile necesare în exploatare cât și ca operație intermediară ce conduce la modificarea materialului pentru a fi mai ușor prelucrat. |
| 7.2 Obiective specifice               | Cunoașterea, analiza, proiectarea și utilizarea eficientă și adecvată a tehnologiilor tratamentelor termice și termochimice folosite în industria constructoare de mașini  |

### 8. Conținuturi

| 8.1 Curs <sup>18</sup>   | Metode de predare <sup>19</sup>                   | Observații |
|--|---|------------|
| I. Introducere. Scopul tratamentelor termice; Rezistența reală a materialelor metalice, căi de îmbunătățire a rezistenței mecanice pe calea tratamentelor termice; Clasificarea tratamentelor termice.   |   | 2          |
| II. Legătura dintre diagramele de echilibru și tratamente termice aplicate; Tratamente termice aplicate aliajelor care nu suferă transformări în fază solidă; Tratamente termice aplicate sistemelor cu solubilitate totală în stare lichidă și solubilitate limitată în stare solidă și reacții de tip eutectic; Tratamente termice aplicate în sisteme cu solubilitate variabilă și limitată în stare solidă; Tratamente termice în sisteme de aliaje cu formarea unui compus chimic în stare solidă; Tratamente termice în sisteme de aliaje cu componenți ce suferă transformări alotropice. |   | 8          |
| III. Parametrii termici și temporal specifici operațiilor de tratament termic și termochimic; Regimuri de încălzire în practica tratamentelor termice; Medii de încălzire; Verificarea regimului de tratament termic în condiția analizei stării de tensiune introdusă în piesă; Medii de răcire; Tehnologia răcirii; Utilaje de răcire; Analiza duratei de răcire la tratamente termice; Caracterizarea mediilor de încălzire - răcire utilizate în practica tratamentelor termice; Clasificarea atmosferelor controlate utilizate în practica tratamentelor termice.                           | Expunere<br>Prezentare la tablă<br>Videoproiector | 8          |
| IV. Tehnologia tratamentelor termice primare; Temperatura de încălzire în practica tratamentelor termice primare; Recoacerea de recristalizare; Recoacerea de detensionare; Tratamente termice pentru îmbunătățirea prelucrabilității prin aşchiere la oțeluri; Recoacerea de omogenizare; Recoacerea de dehidrogenare; Recoacerea de înmuiere a fontelor; Recoacerea de maleabilizare a fontelor albe.  |   | 6          |
| V. Tehnologia călirii oțelurilor; Tehnologia călirii de punere în soluție; Tehnologia călirii martensitice; Procedee de călire în întreaga masă; Călire simplă; Călire cu răcire în două medii; Călire cu răcire în trepte; Călire izotermă la bainită; Călire cu autorevenire; Călire criogenică; Călire superficială; Călire superficială cu curenți de înaltă frecvență; Călire superficială cu flacără; Călire superficială cu băi de săruri; Călire superficială în electrolit; Călire prin bombardament de electroni; Călire cu laser.   |   | 6          |
| VI. Tehnologia revenirii.  |   | 8          |
| VII. Tratamentele termochimice; Etapele tratamentului termochimic; Tratamentul termochimic cu un singur element activ: cementarea, nitrurarea, sulfizarea, cromizarea, aluminizarea; Tratamente termochimice cu două elemente active: carbonitrurare; nitrosulfizarea; nitroferoxare; Tratamente termochimice cu trei elemente active: sulfocianizare  |   | 4          |
| Bibliografie curs:   |   |            |
| 1. Dan-Gelu Gălușcă, Dragoș Achiței, Manuela-Cristina Perju, Carmen Nejneru, Tratamente termice și termochimice, Volumul I, Editura Tehnopress, Iași, 2017.  |   |            |
| 2. Dan-Gelu Gălușcă, Manuela-Cristina Perju, Dragoș Achiței, Carmen Nejneru, Tratamente termochimice, Editura Tehnopress, Iași, 2016.  |   |            |
| 3. I. Hopulele, I. Alexandru, D.G. Gălușcă - Tratamente termice și termochimice, vol.I și II, Rotaprint, 1984.   |   |            |
| 4. George Vermeșan - Tratamente termice, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1987.   |   |            |
| 5. Ioan Gh. Cartiș - Tratamente termochimice. Editura Facla, Timișoara, 1983   |   |            |
| 8.2a Seminar   | Metode de predare <sup>20</sup>                   | Observații |
| 8.2b Laborator   | Metode de predare <sup>21</sup>                   | Observații |
| 1. Tehnica securității muncii la operațiile de tratament termic și termochimic.  |   | 2          |
| 2. Identificarea operativă a calității oțelurilor.   |   | 2          |
| 3. Identificarea oțelurilor prin analiză spectrală.  | Demonstrație practică                             | 2          |
| 4. Determinarea călibilității oțelurilor prin metoda călirii frontale.   | Experimente                                       | 2          |
| 5. Determinarea capacității de răcire a unui mediu de călire.  | Exerciții de calcul                               | 2          |
| 6. Determinarea analitică a eficienței tratamentului termic de detensionare.   |   | 2          |
| 7. Verificarea experimentală a eficienței tratamentului de detensionare termică.   |   | 2          |

|  |                                 |            |
|--|---------------------------------|------------|
| 8. Determinarea parametrilor tehnologici pentru operația de revenire.  |                                 | 2          |
| 9. Tratatul termic al fontelor.  |                                 | 2          |
| 10. Determinarea parametrilor de tratament termic la călirea de punere în soluție a aliajelor de aluminiu.                 |                                 | 2          |
| 11. Călirea în două medii - determinarea timpului de menținere în primul mediu.  |                                 | 2          |
| 12. Determinarea parametrilor tratamentului termic pentru recoacerea de globulizare.                                       |                                 | 2          |
| 13. Recoacerea de recristalizare – determinarea parametrilor tratamentului termic.   |                                 | 2          |
| 14. Determinarea parametrilor de tratament termochimic de cementare în mediu solid.  |                                 | 2          |
| 8.2c Proiect   | Metode de predare <sup>22</sup> | Observații |
| Stabilirea tehnologiei de tratament termic primar și final pentru o piesă dintr-un oțel de îmbunătățire.                   |                                 |            |
| 1. Calculul caracteristicilor termofizice ale materialului piesei.   |                                 | 2          |
| 2. Tratat termic primar: normalizarea și recoacere subcritică.   |                                 | 6          |
| 3. Tratat termic final: călire și revenire înaltă.   |                                 | 4          |
| 4. Calculul numărului de utilaje necesare pentru realizarea producției solicitate.   |                                 | 2          |
| Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):  |                                 |            |
| 1. Galusca D., Nejnaru C., s.a. – Tratamente termice – Indrumar de laborator, Ed. Tehnopress, Iasi, 2011., Iasi, 2007.     |                                 |            |
| 2. George Vermeșan - Tratamente termice, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1987.   |                                 |            |
| 3. T. Dulămiță, I. Gherghescu - Oțeluri și scule, proprietăți, tratamente termice, utilizări. Ed. Tehnică, București, 1990 |                                 |            |

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului<sup>23</sup>**

Conținutul disciplinei construiește premisele cunoașterii mediilor de incalzire folosite la tehnologiile de tratament termic, prin evaluarea cantitativă și calitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice utilizând metode și criterii consacrate din aria ingineriei procesării materialelor

**10. Evaluare**

| Tip activitate  | 10.1 Criterii de evaluare  | 10.2 Metode de evaluare   | 10.3 Pondere din nota finală |
|---|--|---|------------------------------|
| 10.4a Examen/<br>Colocviu   | Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)   | Teste pe parcurs <sup>24</sup> : -, săptămâna   | %                            |
|   |  | Teme de casă: 1, subiect liber ales   | %                            |
|   |  | Alte activități <sup>25</sup> : -   | %                            |
|   |  | Evaluare finală: examen   | %<br>(minimum nota 5)        |
| 10.4b Seminar   | Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor   | Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări)   | %<br>(minimum nota 5)        |
| 10.4c Laborator   | Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate | <input type="checkbox"/> Chestionar scris<br><input checked="" type="checkbox"/> Răspunsuri orale<br><input checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate)<br><input type="checkbox"/> Demonstrație practică | 25%<br>(minimum nota 5)      |
| 10.4d Proiect   | Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese  | <input type="checkbox"/> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului<br><input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului  | 25%<br>(minimum nota 5)      |
| 10.6 Standard minim de performanță <sup>26</sup>  |  |   |                              |
| Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie asociate disciplinelor fundamentale specifice științelor ingineresti. Cunoașterea clasificării și alegerii mediilor de încălzire.<br>Cunoașterea tehnologiei procedeele de obtinere a mediilor de incalzire si a mecanismelor și cineticii proceselor fizico-chimice de obtinere a atmosferelor controlate |  |   |                              |

Data completării,

29.10.2018

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

Director departament,

.....

---

<sup>1</sup> Licență / Master

<sup>2</sup> 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

<sup>3</sup> 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

<sup>4</sup> Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

<sup>5</sup> DF - disciplină fundamentală, DD - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

<sup>6</sup> Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

<sup>7</sup> Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

<sup>8</sup> Între 7 și 14 ore

<sup>9</sup> Între 2 și 6 ore

<sup>10</sup> Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

<sup>11</sup> Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 25 de ore pe credit.

<sup>12</sup> Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

<sup>13</sup> Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

<sup>14</sup> Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

<sup>15</sup> Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite ([www.rncis.ro](http://www.rncis.ro) sau site-ul facultății)

<sup>16</sup> Din planul de învățământ

<sup>17</sup> Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

<sup>18</sup> Titluri de capitole și paragrafe

<sup>19</sup> Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

<sup>20</sup> Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

<sup>21</sup> Demonstrație practică, exercițiu, experiment

<sup>22</sup> Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

<sup>23</sup> Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

<sup>24</sup> Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

<sup>25</sup> Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

<sup>26</sup> Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii.