

FIȘA DISCIPLINEI TRATAMENTE TERMOMECHANICE

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 ¹ | Licenta |
| 1.6 Programul de studii | IPM |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|---|------------------------------------|----------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei | TRATAMENTE TERMOMECHANICE | | | | | | Cod disciplină |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Prof.dr.ing. Radu COMANECI | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de aplicații | Prof.dr.ing. Radu COMANECI | | | | | | 4 IPM 11 |
| 2.4 Anul de studii ² | 4 | 2.5 Semestrul ³ | 8 | 2.6 Tipul de evaluare ⁴ | C | 2.7 Tipul disciplinei ⁵ | DS |

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

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|----------|----|-----------|--|----------------|----|--------------|--|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 4 | din care: | 3.2 curs | 2 | 3.3a sem. | | 3.3b laborator | 2 | 3.3c proiect | |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶ | 56 | din care: | 3.5 curs | 28 | 3.6a sem. | | 3.6b laborator | 28 | 3.6c proiect | |
| Distribuția fondului de timp ⁷ | | | | | | | | | Nr. ore | |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | | 28 | |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | | 26 | |
| Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii | | | | | | | | | 28 | |
| Tutoriat ⁸ | | | | | | | | | 14 | |
| Examinări ⁹ | | | | | | | | | 2 | |
| Alte activități: | | | | | | | | | | |
| 3.7 Total ore studiu individual ¹⁰ | | | | | | | | | 94 | |
| 3.8 Total ore pe semestru ¹¹ | | 150 | | | | | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | | 6 | | | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---------------------------------|--------------------------------------------|
| 4.1 de curriculum ¹² | Bazele teoretice ale tratamentelor termice |
| 4.2 de competențe | Deformarea metalelor prin forjare (1) |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 5.1 de desfășurare a cursului ¹³ | Tabla, materiale didactice specifice |
| 5.2 de desfășurare a sem./lab./proiect ¹⁴ | Tehnica de calcul, standuri experimentale |

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

| | | | | |
|------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------|
| Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ : | | | 6 | Repartizare credite pe competențe ¹⁷ |
| CP | CP1 | C1.4. Utilizarea adecvată de criterii și metode de evaluare fundamentale pentru identificarea, modelarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice tratamentelor termomecanice, prelucrarea și interpretarea rezultatele acestora | | 1 |
| | CP2 | C2.2 Utilizarea cunoștințelor de bază, a principiilor și metodelor din științele tehnice pentru explicarea conceptelor privind proiectarea și implementarea unor sarcini, procese specifice ingineriei materialelor. | | 1 |
| | CP3 | C3.5.Elaborarea/proiectarea proceselor tehnologice de tragere și extrudare prin utilizarea metodelor de lucru consacrate în ingineria procesării materialelor | | 1 |
| | CP4 | C4.3. Aplicarea principiilor și a metodelor de bază pentru soluționarea problemelor apărute în fluxurile tehnologice care includ operații de tratamente termomecanice | | 1 |
| | CP5 | | | |
| | CP6 | | | |
| | CPS1 | | | |
| CPS2 | | | | |
| CT | CT1 | CT1. Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării, în luarea deciziilor. | | 1 |
| | CT2 | | | |
| | CT3 | CT3. Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională, continuă, în scopul inserției | | 1 |

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acesteia și pentru dezvoltarea personală și profesională. | |
| CTS | | |

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

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Procesarea materialelor în vederea obținerii de semifabricate/piese finite prin deformare plastică și tratamente termice combinate |
| 7.2 Obiective specifice | Cunoașterea, analiza, proiectarea și utilizarea eficientă și adecvată a tehnologiilor de execuție prin deformare plastică și tratamente termice în vederea obținerii unui complex optim de proprietăți, altul decât cel obținut prin tratamente termice clasice.. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs ¹⁸ | Metode de predare ¹⁹ | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| 1. CONSIDERAȚII ASUPRA TRATAMENTELOR TERMOMECHANICE - TTM 1.1. Principiile generale și definirea tratamentelor termomecanice 1.2. Clasificarea tratamentelor termomecanice 1.3. Istoric | | 2 ore |
| 2. DEFORMAREA PLASTICĂ LA CALD 2.1. Austenita deformată plastic la cald 2.2. Restaurarea și recristalizarea austenitei deformate plastic la cald în timpul menținerii postdeformaționale 2.3. Legătura recristalizare - temperatură de deformare - grad de deformare | | 4 ore |
| 3. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC LA CALD ÎN FERITĂ 3.1. Transformarea în ferită a austenitei deformată plastic în zona de recristalizare 3.2. Finisarea feritei prin transformarea austenitei deformate plastic în zona de nerecristalizare. Formarea și rolul benzilor de deformare 3.3. Ferita obținută prin transformarea austenitei deformată plastic în zona bifazică 3.4. Finisarea feritei prin răcire accelerată 3.5. Aplicații | | 4 ore |
| 4. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN PERLITĂ 4.1. Transformarea perlitică a austenitei deformată plastic la cald 4.1.1. Cinetica transformării perlitice a austenitei deformate plastic la cald 4.1.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea perlitică a austenitei deformate plastic la cald 4.2. Transformarea perlitică a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.2.1. Cinetica transformării perlitice a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.2.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea perlitică a austenitei deformată plastic în domeniul perlitic 4.3. Aplicații | | 3 ore |
| 5. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN BAINITĂ 5.1. Transformarea bainitică a austenitei deformată plastic la cald 5.1.1. Cinetica transformării bainitice a austenitei deformată plastic la cald 5.1.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea bainitică a austenitei deformată plastic la cald 5.2. Transformarea bainitică a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.2.1. Cinetica transformării bainitice a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.2.2. Modificări de structură și proprietăți după transformarea bainitică a austenitei deformate plastic în domeniul bainitic 5.3. Aplicații | | 3 ore |
| 6. TRANSFORMAREA AUSTENITEI DEFORMATĂ PLASTIC ÎN MARTENSITĂ 6.1. Cinetica transformării martensitice a austenitei deformată plastic la cald 6.2. Structura și morfologia martensitei formată din austenita deformată plastic la cald 6.3. Revenirea martensitei obținută din austenita deformată plastic la cald 6.4. Descompunerea la revenire a martensitei deformată plastic 6.5 Aplicații | | 2 ore |
| 7. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICA IN CURSUL TRATAMENTULUI TERMIC 7.1 TTMTI, TTMTJ | | 4 |

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|
| 7.2 TTMTIzTIP, TTMiZTIB 7.3 TTMiZTJP TTMiZTJB 7.4 TTMC 7.2 Laminarea controlată | | 3 ore |
| 8. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICA ANTERIOARA TRATAMENTULUI TERMIC 8.1 TTME 8.2 TTMP 8.3 TTMSEC | | 3 ore |
| 9. TRATAMENTE TERMOMECHANICE CU DEFORMARE PLASTICA ULTERIOARA TRATAMENTULUI TERMIC 9.1 Perlitoformage 9.2 Marforming | | 3 ore |

Bibliografie curs:

1. D.G. Gălușcă, R. Comăneci (2001) - Tratamente termomecanice – Baze teoretice și tehnologice, 168 pag, ISBN 9975-63-051-0, Editura Tehnica-Info, Chișinău.
2. R. Comăneci, D. G. Gălușcă, A. Dima (2002) - Transformările austenitei în oțelurile deformate plastic, 190 pag, ISBN 973-8075-53-X, Editura Performantica, Iași.
3. Popescu, N., Gheorghe, C., Popescu, O. (1990) - Tratamente termice neconvenționale, E.T. București.

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|
| 8.2a Seminar | Metode de predare ²⁰ | Observații |
| 8.2b Laborator | Metode de predare ²¹ | Observații |
| 1. Norme de tehnică a securității muncii în laboratoarele de tratamente termice și deformări plastice la cald | Exemplificare la tablă | 2 ore |
| 2. Determinarea coeficientului de frecare sculă - semifabricat, în procesul deformării plastice la cald prin refulare | Demonstratie practică | 2 ore |
| 3. Determinarea experimentală a forțelor de deformare plastică la refularea la cald | Tehnică de calcul | 2 ore |
| 4. Trasarea curbelor de curgere la deformarea plastică la cald | | 2 ore |
| 5. Determinarea regimului de încălzire a semifabricatelor în vederea deformării plastice la cald | | 2 ore |
| 6. Modelarea comportării la deformarea plastică la cald din cadrul tratamentelor termomecanice de temperatură înaltă (I): determinarea factorului de multiplicare al tensiunii | | 2 ore |
| 7. Modelarea comportării la deformarea plastică la cald din cadrul tratamentelor termomecanice de temperatură înaltă (II): determinarea energiei de activare la deformare | | 2 ore |
| 8. Determinarea coeficientului de sensibilitate cu viteza de deformație | | 2 ore |
| 9. Determinarea mărimii grăuntelui de austenită obținut prin laminare controlată | | 2 ore |
| 10. Influența deformării plastice la cald asupra tetragonității martensitei obținute la călire | | 2 ore |
| 11. Studiul modificărilor structurale determinate de transformarea martensitică a austenitei deformată plastic la cald, prin măsurări de microduritate pe constituenți | | 2 ore |
| 12. Influența finisării granulației prin tratament termomecanic asupra proprietăților mecanice de rezistență. Verificarea relației Hall-Petch | | 2 ore |
| 13. Influența tratamentului termomecanic asupra rezistenței la oboseala de contact a rulmenților | | 2 ore |
| 14 Recuperări, concluzii | | 2 ore |
| 8.2c Proiect | Metode de predare ²² | Observații |

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):

1. R. Comăneci, Tratamente termomecanice - Lucrări practice, Ed. Studis, 2016, Iași, 65 pag, ISBN 978-606-775-273-1

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

Conținuturile disciplinei asigură pregătirea științifică și tehnică corespunzătoare programului de studii ingineria procesării materialelor și competențe asociate tehnologiilor de tratamente termomecanice în scopul obținerii oțelurilor cu proprietăți mecanice îmbunătățite, altele decât cele asociate tratamentelor termice clasice.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | | 10.3 Pondere din nota finală |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4a Examen/ Colocviu | Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) | Teste pe parcurs ²⁴ : 1, săptămâna 10 | 50% | 50% (minimum nota 5) |
| | | Teme de casă: - | % | |
| | | Alte activități ²⁵ : - | % | |
| | | Evaluare finală: colocviu | 50% (minimum nota 5) | |

| 10.4b Seminar | Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor | Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze, rezolvări) | % (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 <input checked="" type="checkbox"/> Răspunsuri orale <input checked="" type="checkbox"/> Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) <input type="checkbox"/> Demonstrație practică | 50% (minimum nota 5) |
| 10.4d Proiect | Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese | <input type="checkbox"/> Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului <input type="checkbox"/> Evaluarea critică a unui proiectului | % (minimum nota 5) |
| 10.6 Standard minim de performanță²⁶ | | | |
| Analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor caracteristice tratamentelor termomecanice: Cunoașterea și explicarea schemei de principiu și a succesiunii operațiilor TTM. Explicarea efectelor modificărilor structurale asupra proprietăților mecanice. | | | |

Data completării,

20.09.2018

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

Director departament,
Prof. dr. ing. Petrică Vizureanu

.....

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

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

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

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

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

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ 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.

¹² Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.mncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

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

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

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studii de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

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